МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра метеорології та кліматології

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Температурний режим Південно-Західної України»

Виконал студент 2 курсу групи МЗМ-18
спеціальності 103 –«Науки про Землю»
Сукманський Михайло Іванович

Керівник к.геогр.н., доцент
Агайар Елліна Вікторівна

Рецензент к. ф.-м. н. доцент
Рубан Ігор Георгійович

Одеса 2019 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет гідрометеорологічний інститут
Кафедра метеорології та кліматології
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
(шифр і назва)
Освітня програма Метеорологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
в.о. зав. кафедри Прокоф'єв О. М.
« 28» жовтня 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Сукманському Михайлу Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи*:* Температурний режим Південно-Західної України
керівник роботи *к.геогр.н., доц. Агайар Елліна Вікторівна*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від *№ 235-С від 18.10.2019 р*
2. Строк подання студентом роботи *6 грудня 2019 року*
3. Вихідні дані до роботи *1.Дані чотирьохстрокових спостережень затемпературою повітря на метеорологічних станціяхОдеса, Миколаїв, Херсон з 2011 по 2018 роки2. Синоптичні карти з архіву пакету АРМСин 3.0. 3. Дані Кліматичного кадастру України. Середньомісячні швидкості вітру над Одесою за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5.*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки(перелік питань, які потрібно розробити)*1. Огляд сучасних літературних джерел за темою дослідження. 2. Характеристикасучасного температурного режимуОдеської, Херсонської таМиколаївської областей 3. Визначення особливостей розподілу температурних максимумів та мінімумів в Південно-Західній Україні4. Синоптичні умови утворення температурних екстремумів.5. Порівняння фактичних середньомісячних температур повітря над Південно-Західній Україноюза 2011-2018 рр. з розрахунками за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5.*
*5.*Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення мобов'язкових креслень.)*Рис. 1.1-1.3 –Схематичні зображення Одеської , Миколаївської та Херсонської областей;Рис 3.1-3.5 – Середньомісячні та середньорічні теператури повітря по досліджуваним областям; Рис 3.6- 3.11- Середньомісячні та середньорічні теператури повітря по досліджуваним областям згідно кліматичних сценаріев; Рис 4.1-4.2 – Поворюваність Синоптичних процесів уПівденно-Західній України Рис. 4.7 – 4.14 – Приземні та висотні карти погоди у дні з аномальними значеннями температури.*
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання *28 жовтня 2018 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	*Вивчення літературних джерел за темою дослідження*	29.10.2019	95	відмінно
2.	*Збір та попередня обробка вихідної інформації, складання бази даних до дослідження*	листопад 2019	95	відмінно
3.	*Визначення характеристик температурного режимуОдеської, Херсонської таМиколаївської областей 2011-2018 рр.*	листопад 2019	95	відмінно
4.	*Аналіз повторюваностімаксимальних і мінімальних температурна південному заході України*	листопад 2019	95	відмінно
5.	*Виявленнявідповідності кліматичних сценаріїв RCP4.5 та RCP8.5. до фактичної інформації*	листопад 2019	95	відмінно
6.	*Типізація та аналіз синоптичних умов утворення температурних екстремумів у регіоні дослідження*	листопад 2019	95	відмінно
7.	*Рубіжна атестація*	18-23.11. 2019	95	відмінно
8.	*Підведення підсумків та підготовка рукопису до друку.*	25.11.2019	95	відмінно
9.	*Оформлення магістерської роботи.*	30.11.2019	95	відмінно
10.	*Підготовка комп'ютерної презентації та доповіді до захисту магістерської роботи.*	04.12.2019	95	відмінно
11.	*Перевірка на плагіат, підписання авторського договору*	6-9.12.2019		
12.	*Попередній захист магістерської роботи.*	грудень 2019		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		**95**	**відмінно**

Студент_____*Сукманський М. І.*

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ *Агайар Е.В*

(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Тема: «Температурний режим Південно-Західної України»
Автор: СукманськийМихайло Іванович

АктуальністьТемпература повітряєоднією з основних і мінливих характеристик стану атмосфери, яка значно впливає на умови життя і господарську діяльність, а в умовах зміни клімату це представляєт науково-практичний інтерес.

Метою даної роботи є оцінка динаміки зміни температури повітря на південному-заході України в період з 2011-2018 рр, виявлення закономірностей її просторово-часового розподілу, типізація комплексу синоптичних умов, які сприяли виникненню екстремальних температур повітря.

Відповідно до поставленої мети було розв'язано такі **задачі**:

- визначені характеристики сучасного температурного режимуОдеської, Миколаївської і Херсонської областейза період та 2011- 2018 рр.;
- поведена оцінка змін температури повітря у порівнянні з даними попереднього кліматичного періоду та кліматичними сценаріями RCP-4.5 та RCP-8.5.
- виявлені регіональнітипи синоптичних процесів, що сприяють виникненню екстремальних температур;

Об'єкт дослідження –температура повітря на території Південно-Західної України за період з 2011 по 2018 рр.

Предмет дослідження – характеристика сучасного температурного режиму Одеської, Миколаївської і Херсонської областей.

Методи дослідження –

- Просторово-тимчасове узагальнення даних
- Синоптико-кліматичний аналіз
- Статистичний аналіз

Наукова новизна отриманих результатів.
В даній роботі *вперше* длятериторіїПівденно-Західної України:

- визначений сучасний температурний режим над територією Одеської, Миколаївської і Херсонської областямиз 2011-2018 рр.;
- встановлений характер змін температури повітря наддосліджуваної територією;
- виявлені синоптичні умови формування температурних екстремумів.

Практичне значення отриманих результатів.Статистичні характеристики температури є частиною кліматологічної інформації для об'єктів господарської діяльності на території південних областей України, аврахування змін температурного режиму сприятиме вдосконаленню прогнозу погоди.

Магістерська робота в обсязі 82 сторінок складається з 4 розділів, висновків, переліку посилань з 28 джерел, трьох додатків, містить 25 рисунки та 9 таблиць.

Ключовіслова:температура повітря, температурні екстремуми, Південно-Західна Україна, сценарії RCP-4.5 та RCP-8.5.

Abstract

Thesis Topic: «Temperature regime of South-Western Ukraine»
Author:Mikhail Sukmansky

Relevance: Air temperature is one of the main and changing characteristics of the atmosphere, which has a significant impact on living conditions and economic activity, and in climate change it is of scientific and practical interest.It representsof scientific and practical interest in the face of climate change.

Aim of the Thesis isestimate of the dynamics of air temperature change in south-western Ukraine in the period 2011-2018,determination of consistent pattern their spatio-temporal distribution, typing of a complex of synoptic conditions that contributed tooccurrenced of extreme air temperatures.

In accordance with the set objective, the following **tasks** are solved:

- the characteristics of the current temperature regime of Odessa, Mykolaiv and Kherson regions for the period and 2011-2018 are determined;
- estimation of changes in air temperature in comparison with the data of the previous climate period and the climate scenarios RCP-4.5 and RCP-8.5are conducted;
- regional types of synoptic processes contributing to the occurrence of extreme temperaturesare identified.

Object of the Study:air temperature in the territory of South-Western Ukraine for the period from 2011 to 2018.

Subject Matter of the Study:characteristicthe current temperature regime Odessa, Mykolaiv and Kherson regions.

Methods of Research: space-time generalization of data, synoptic-climatic analysis and statistical analysis

Scientific Novelty of the Obtained Results

In this thesis, for *the first time*for the territory of South-Western Ukraine:

- the modern temperature regime over the territory of Odessa, Mykolaiv and Kherson regions from 2011-2018 is determined;
- the nature of changes in air temperature over the study area are established;
- synoptic conditions of formation of temperature extremes are revealed.

Practical Significance of the Obtained Results. The statistical characteristics of temperature are part of climatological information for objects of economic activity in the southern regions of Ukraine and taking into account changes in temperature will improve the weather forecast.

The Master thesis has the volume of 82 pages, consists of 4 sections, conclusions, a list of references of 28 sources, 3 applications, contains 25 figures and 9 tables.

Keywords:air temperature, temperature extremes, South-Western Ukraine, scenarios RCP-4.5 and RCP-8.5.

ЗМ ІСТ

Вступ……7
1 Характеристика території досліджень……...9
1.1 Рельєф та клімат Одеської області 9
1.2 Клімато-географічні особливості Херсонської області……...10
1.3 Клімат Миколаївської області……12
2 Температура повітря 15
2.1 Середня місячна температура повітря……...15
2.2 Максимальна температура повітря……17
2.3 Мінімальна температура повітря……...19
3 Сучасний температурний режим Одеської, Херсонської та Миколаївської областей. 21
3.1 Середньомісячна температура повітря за період 2011-2018рр 21
3.2 Екстремальні температури повітря за період 2011-2018рр 30
3.3 Аналіз зміни температури повітря над Одесою за згідно сценаріям RCP 45 і RCP 85 …… 37
4 Режим атмосферної циркуляції Південно-Західної України..... .46
4.1 Макро-і мезомасштабниі синоптичні процеси південного заходу України 46
4.2Типізація синоптичних процесів, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря над регіоном дослідження 50
4.3Аналіз синоптичних умов утворення температурних екстремумів у регіоні дослідження …… ..... .54
Висновки 62
Перелік посилань..... 64
Додаток А..... 67
Додаток Б 69
Додаток Б 77

ВСТУП

Температура повітря однією з основних характеристик кліматичної системи, так як всі процеси, що відбуваються в природі безпосередньо пов'язані з температурним режимом. Дані про зміну температурних показників, особливо їх екстремумів, становлять великий інтерес для багатьох галузей народного господарства і безпосередньо для життєдіяльності людини. Проблема глобального потепління в світі, яка виникла в кінці XX століття, продовжує бути актуальною і зараз. Таким чином, вивчення температурного режиму, в умовах зміни клімату, представляють як науковий так і практичний інтерес [12, 15].

На формування температури повітря насамперед впливає географічне положення (широта, довгота), радіаційний режим, циркуляція атмосфери та особливості підстильної поверхні (рельєф місцевості, моря, що омивають країну). Вплив кожного з цих чинників протягом року не рівнозначний, що призводить до значних температурних контрастів. Характер просторових змін температури повітря за широтою й довготою однорідний, проте градієнти температури за широтою більші ніж за довготою.В окремих регіонах розподіл температури повітря значно змінюється під впливом орографічних особливостей і залежить від орієнтації долин, наявності водойм, морів.

Актуальність проблеми визначається тим, щотемпература повітряєоднією з основних і мінливих характеристик стану атмосфери, яка значно впливає на умови життя і господарську діяльність, а в умовах зміни клімату це представляєт науково-практичний інтерес.

Метоюмагістерськоїроботи єоцінка динаміки зміни температури повітря напівденному-заході України в період з 2011-2018 рр, виявлення закономірностей її просторово-часового розподілу,типізація комплексу синоптичних умов, які сприяли виникненню екстремальних температур повітря.

Основними джерелами інформації є восьмистрокові спостереження за температурою повітря на метеорологічних станціяхОдеса, Миколаїв, Херсонз 2011 по 2018 роки у вигляді інтерактивної бази даних [26], дані кліматичних

сценаріїв RCP-4.5 та RCP-8.5(Representative Concentration Pathways)[27]. Для дослідження синоптичних умов,які сприяли виникненню екстремальних температур повітря в Південно-Західному Причорномор'ї,використані приземні карти за відповідні дні і строки за даними архіву АРМсін.

Об’єкт дослідження - температура повітря на території Південно-Західної України за період з 2011 по 2018 рр.

Предмет дослідження – характеристикасучасного температурного режимуОдеської, Миколаївської і Херсонської областей.

Методи дослідження - просторово-часове узагальнення метеорологічної інформації, синоптико-кліматичний та статистичний аналіз.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків та переліку посилань.

У вступі формулюються мета та завдання роботи.

Перший розділ містить в собі інформацію про регіони дослідженняі їх кліматичну характеристику.

Другий розділ присвячений загальному описупредикторов, що характеризують температурний режим будь-якої території.

Третій розділ складається з характеристиці параметрів сучасного температурного режиму Південно-Західної України у порівнянні з даними попереднього кліматичного періоду та кліматичними сценаріями RCP-4.5 та RCP-8.5.

У четвертому розділірозглядаються умови атмосферної циркуляції, що призводять до формування екстремальних температур над досліджуваним регіоном.

У висновках представлені результати виконаної роботи.

Перелік посилань складається з 28 літературних джерел.

У додатках наведені допоміжні матеріали.

Кваліфікаційна магістерська робота виконана на кафедрі метеорології та кліматології ОДЕКУ під керівництвом к.геогр.н., доц.. Агайар Е. В. у рамках науково-дослідницької роботи «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр., ДР № 0115U006532).

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Рельєф та клімат Одеської області

Одеська область розташована на південному заході України. Вона межує на сході з Миколаївською, на півночі — з Кіровоградською та Вінницькою областями , на заході — з Молдовою , на півдні — з Румунією, на південному сході омивається Чорним морем.

Територія області — 33,3 тис.кв. кілометрів.

Територія Одещини дуже витягнена, з півночі на південь вона простяглася від 45° до 48° північної широти. Тому окремі її частини помітно відрізняються своїми природними умовами (рис. 1.1).

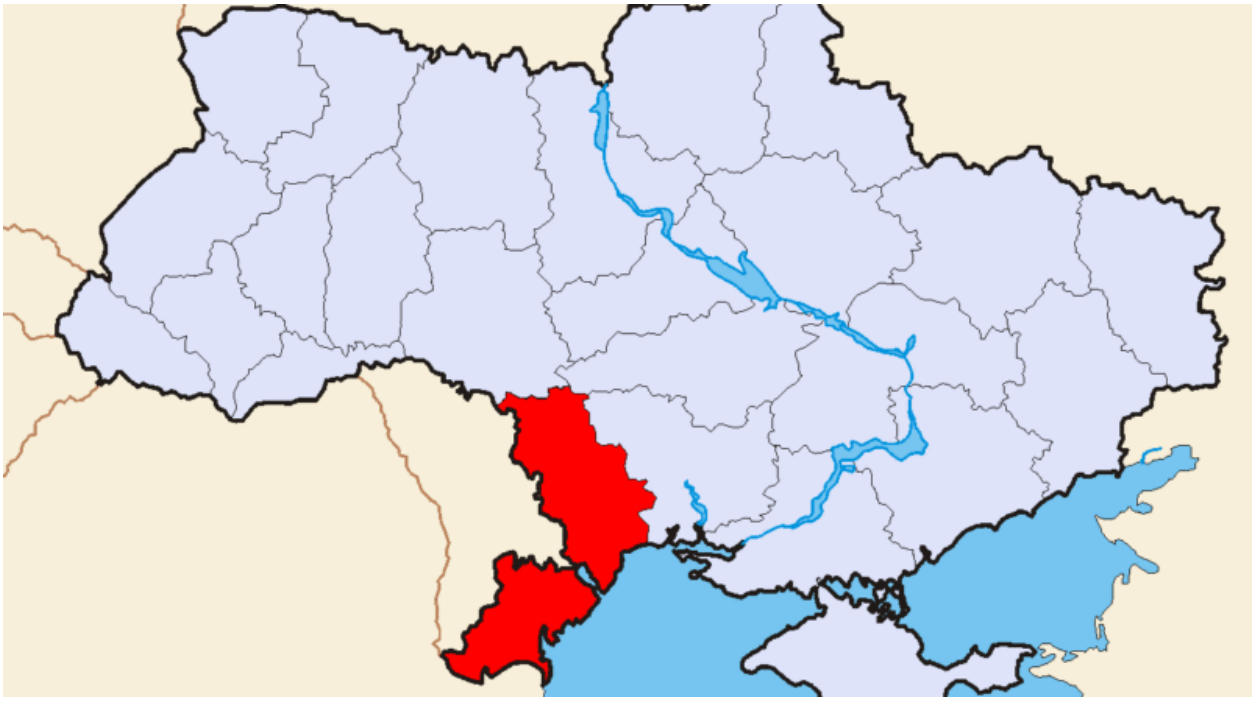


Рис. 1.1. Карта Одеської області[22]

Більша частина області лежить на Причорноморській низовині, на північ і північний захід Одещини заходять відроги Подільської височини. Поверхня здебільшого рівнинна, з нахилом з північного заходу на південний схід, до узбережжя Чорного моря. Рівнину перетинають глибокі долини річок, яри та

балки, особливо в межах відрогів Подільської височини, де різниця між рівнем вододілів і долин становить пересічно 100 м. Чим далі на південь, тим спокійніший, менш хвилястий рельєф.

Північна частина області розташована у лісостеповій зоні України, середня і південна — у степовій. У грунтовому покриві переважають звичайні і південні чорноземи. Лісів мало, більш-менш значні площі займають вони в лісостеповій зоні.

Клімат переважно теплий і посушливий. Середньорічна температура тут коливається від 4-7,7° на півночі області до +11,19 — на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів — від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. По території області протікає чимало річок. Північну її частину займають басейни Савранки і Кодими — правих приток Південного Бугу, який тече по границі між Одещиною і Кіровоградщиною. На південному сході протікає Дністер, який впадає в Дністровсвкий лиман — велике водоймище площею в 360 кв. км, розташоване в межах області. На півдні — нижня течія Дунаю та його Кілійське гирло[6].

1.2 Клімато-географічні особливості Херсонської області

Херсонська область розташована на півдні України. На північному заході вона межує з Миколаївською, на півночі — з Дніпропетровською, на сході — із Запорізькою, на півдні — з Кримом. Херсонщина міститься в Причорноморській низовині, встеповій зоні, по обох берегах нижньої течії Дніпра. Вона омивається Чорним і Азовським морями. Площа області — 28,3 тис.кв. км.

Для правобережжя області характерні балки, для лівобережжя — неглибокі замкнуті зниження (поди). Сім піщаних арен між Каховкою і Кінбурнською косою займають близько 200 тис. гектарів.

Вздовж морського узбережжя є піщані острови, півострови й коси, найбільшими з яких є Джарилгацький острів, півострів Єгорлицький Кут, Тендрівська коса. В сушу врізаються Дніпровський лиман і Тендрівська,

Каргинська, Каланчацька, Перекопська та інші затоки. Найбільш почленоване узбережжя Сиваша (1.2).

Клімат області помірно континентальний, посушливий. Влітку сюди надходять повітряні маси з Північної Африки, Малої Азії й Балканського півострова, взимку — маси арктичного повітря, що спричиняють ранні осінні й пізні весняні заморозки. Під впливом азіатського антициклону переважають вітри східних напрямків. Зима в основному тепла, малосніжна, осінь і весна часто сухі й сонячні.

Середньорічна температура +10, максимальна +40, мінімальна до— 31,5°. Тривалість безморозного періоду— пересічно 179 днів на рік. Середньорічна кількість опадів — від 300 до 420 мм. Вегетаційний період триває 200 днів. Природні умови сприяють вирощуванню зернових культур, розвитку баштанництва і виноградарства.

Рис. 1.2.Карта Херсонської області[25]

Ріки Херсонщини належать до басейну Чорного моря. Основною водною магістраллю є Дніпро. В межах області він поділяється на рукави, найзначнішим з яких є річка Конка. У правобережній частині він має ряд приток. Найбільшою притокою є Інгулець (Малий Інгул), який при впадінні в

Дніпро утворює Інгулецький лиман. Біля Херсона від Дніпра відокремлюється річка Кошова, а за 15 км нижче він ділиться на рукави: Ольховий Дніпро і Старий Дніпро, між якими знаходиться Великий Потьомкінський острів. Далі Дніпро тече єдиним річищем, а при впадінні в Дніпровський лиман поділяється на три рукави (гирла): Збур'ївський, Касперівський (Рвач) та Білогрудівський (Бакай). У лівобережній частині області є пересихаюча річка Каланчак, що впадає в Чорне море[7].

1.3Клімат Миколаївської області

Миколаївська область розташована між 46°30' і 48°15' північної широти та між 30°15' і 33°05' східної довготи. За розмірами території вона знаходиться на 15 місці серед політико-адміністративних формувань України. Площа – 24,6 тис.км2 . Кількість населення – 1150,0 тис. осіб (за станом на 01 січня 2017 року). Центр області – місто Миколаїв. За особливістю природних умов Миколаївська область розташована на півдні країни в межах двох фізико-географічних зон – лісостепової (Кривоозерський і західна половина Первомайського району) і степової (решта території) в басейні нижньої течії ріки Південний Буг. На заході межує з Одеською, на півночі з Кіровоградською, на сході та північному сході з Дніпропетровською та на південному сході з Херсонською областями. Південна частина Миколаївщини омивається водами Чорного моря. Глибоко в суходіл вдаються Дніпровсько-Бузький, Березанський та Тилігульський лимани. До території області належать острів Березань і Кінбурнська коса. Поверхня області являє собою рівнину, нахилену в південному напрямі. Більша частина області лежить у межах Причорноморської низовини. На півночі простягаються Подільська височина (правобережжя Південного Бугу) та Придніпровська височина (лівобережжя Південного Бугу). За особливістю природних умов територія області належить до степової зони. Клімат помірно-континентальний з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. Пересічна температура січня – -4,5°С, липня – +22,2°С. Річна кількість опадів коливається від 330 мм на півдні до 450 мм на півночі

області. Висота снігового покрову 9-11 см. Природні та кліматичні умови області сприятливі для інтенсивного високоефективного розвитку сільського господарства. В області налічується 121 велика, середня, мала річка та балка довжиною більше 10 км, загальною довжиною в межах області 3609,34 км. Головною рікою, що перетинає територію області з північного заходу на південний схід є Південний Буг (257 км) з притоками Інгул (179 км), Кодима (59 км) та інші. На сході області протікає приток Дніпра - Інгулець. В межах області споруджено багато ставків та водосховищ. Річки і ставки використовуються в основному для зрошування сільськогосподарських рослин та рибництва (рис. 1.3).

Рис. 1.3. Карта Миколаївської області [23]

З трьох сторін світу область межує з іншими регіонами України, а на півдні її територія займає кілька сот кілометрів берегової лінія Чорного моря та його лиманів. Глибоко в суходіл вдаються Дніпровсько-Бугський, Бугський, Березанський та Тілігульський лимани, які створюють дивовижне плетиво водяних плес.

За особливістю природних умов територія області належить до степової зони. Клімат помірно-континентальний з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. Пересічна температура січня – -4,5°С,

липня – +22,2°С. Річна кількість опадів коливається від 330 мм на півдні до 450 мм на півночі області. Висота снігового покрову 9-11 см. Природні та кліматичні умови області сприятливі для інтенсивного високоефективного розвитку сільського господарства [24] .

По території області протікають 85 річок завдовжки понад 10 км. Головною рікою, що перетинає територію області з північного заходу на південний схід є Південний Буг з притоками Інгул, Кодима та інші. На сході області протікає приток Дніпра – Інгулець. В межах області споруджено багато ставків та водосховищ, загальною площею водного дзеркала понад 13 тис. гектарів. Річки і ставки використовуються в основному для зрошування сільськогосподарських рослин та рибництва.

Миколаївській області помірно-континентальний з м’якою малосніжною зимою та жарким посушливим літом. Середньорічні температури: літня - 21,1°С, зимова - мінус 2°С. Річна кількість опадів коливається від 400 мм на півдні області до 550 мм - на півночі.

Середня кількість днів з опадами становить 5-9 на місяць. Максимум випадає влітку, переважно у вигляді злив. З несприятливих кліматичних явищ на території області спостерігаються суховії (у теплий період року - 15-20 днів), пилові бурі (від 5 на заході до 9 днів на сході), посухи (вересень-жовтень), град (4 дні). Північна частина Миколаївської обл. належить до посушливої, дуже теплої, південна - до дуже посушливої, помірно жаркої з м'якою зимою. Море у купальний сезон (червень-серпень) прогрівається біля берега до +24°С. Діє 6 метеостанцій: Очаків,Первомайськ, Вознесенськ, Башт анка, Миколаїв, Березанка,).

Основна кількість опадів (65-70%) випадає в теплий період року у вигляді злив, іноді з градом, при цьому добова кількість опадів може досягати 60-70 мм. Сума опадів за рік становить 380-500 мм.

Сніговий покрив взимку буває в середньому від 37 до 65 днів. Середня потужність снігового покриву на півночі степової зони досягає 10 см, а на півдні не перевищує 3-6 см. Запаси води в снігу при максимальній його висоті коливаються від 30 до 24 мм. Глибина промерзання грунту становить 37-54 см.Середня багаторічна вологість повітря 71%, але, іноді в травні - серпні вона зменшується до 15-30%. З впливом моря пов'язано щорічне надходження з опадами 150-170 кг / га хлоридів і сульфатів натрію і магнію.

2 ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ

2.1 Середня місячна температура повітря

Одним із основних показників температурного режиму є середня місячна температура повітря, що характеризує загальний температурний фон території. Просторово-часовий розподіл середньої місячної температури повітря залежить від радіаційних умов, сезонних коливань циркуляції атмосфери, фізико-географічних особливостей території [1, 12, 13, 16].

На станціях, розташованих на одній і тій же широті у міру віддалення вглиб материка зимою температура знижується, а влітку, навпаки, підвищується, тобто посилюється континентальність клімату. Різниця температури повітря взимку між західними і східними районами становить 2,0-3,0°С, а влітку 3,0-4,0°С. У холодний період температурний режим формується під впливом циркуляції атмосфери а саме, активної циклонічної діяльності і пов’язаної з нею адвекції холодного повітря.

Радіаційний фактор значно послаблюється, що зумовлено астрономічними чинниками (зменшенням висоти Сонця та тривалості дня) та збільшенням хмарності. Вплив підстильної поверхні також нівелюється. Найтеплішими є західні та південно-західні регіони, щознаходяться під впливом повітряних мас із Середземного і Чорного морів. Із просуванням на схід і північний схід частішають вторгнення повітря з Азії та Арктики, тому тут відмічається найнижча температура повітря.

Часте чергування теплого і вологого та сухого і холодного повітря створює нестійкий характер зими.

У теплий період термічний режим визначається значною інтенсивністю сонячної радіації. Радіаційний фактор стає переважаючим. Найбільша висота Сонця і тривалість дня забезпечують інтенсивне прогрівання підстильної поверхні й повітря. Роль циркуляції атмосфери послаблюється. Цей період характеризується слабкою адвекцією. У структурі баричного поля переважають малоградієнтні розмиті області підвищеного тиску. Вологе атлантичне повітря у міру просування вглиб розігрітого суходолу прогрівається і

трансформується у маси континентального повітря. Зменшуються контрасти температури і її поле стає одноріднішим.

У зимовий сезон серед основних кліматоутворювальних чинників найбільший вплив на формування поля температури здійснює циркуляція атмосфери. Відмінність сучасної циркуляції атмосфери від циркуляції напочатку XX ст. полягає у переміщенні центрів дії атмосфери на схід (на 20°). Північно- Атлантичний максимум змістився на схід. Відбулося також зростання атмосферного тиску в центрі цього баричного утворення та поглиблення Ісландського мінімуму. Зменшилась територія розповсюдження Сибірського антициклону, який перемістився на схід (на 30°). Одночасно зі зміщенням області високого тиску спостерігаються зміна положення осі баричної улоговини над Європою та зростання тиску.

У літній сезон головним чинником формування температурного поля є сонячна радіація. Активність Сонця вирішальною мірою впливає на термічний режим Землі. Посилення сонячної активності, що повторюється у середньому через 11 років, характеризується збільшенням кількості активних утворень у сонячній атмосфері та сукупністю активних областей на Сонці; ступінь сонячної активності визначається індексами сонячної активності (числа Вольфа); з урахуванням чергування магнітної полярності сонячних плям фізично обґрунтованіший 22-річний цикл сонячної активності.

Важливим показником мінливості середньої місячної температури повітряв окремі роки є також абсолютне відхилення температури даного місяця віднорми. Розрахунки показують, що абсолютні відхилення за будь-який місяцьможуть досягати великих значень, причому від'ємні відхилення часто набагатоперевищують додатні.

Найбільші (від'ємні і додатні) відхилення від норми середньої температуриповітря відмічаються у зимові місяці. Вони пов'язані з потужною адвекцієюхолодних або теплих повітряних мас, що охоплюють всю територію або значну їїчастину. Осередки найбільшого зниження або підвищення температури зазвичайрозміщуються у різних районах країни.

2.2 Максимальна температура повітря

Максимальна температура повітря є важливою характеристикою температурного режиму, що визначається головним чином синоптичними процесами. У холодний період року значне потепління зумовлено адвекцією теплих повітряних мас, особливо з Середземного моря, що переміщуються з великою швидкістю і не встигають охолоджуватися під час свого руху, а також нагріванням ділянок території в теплі ясні дні у денні години доби.

У теплий період року висока температура повітря формується у стаціонарних антициклонах, розташованих над півднем України, європейської частини Росії та Чорним морем . Цей період характеризується високою інтенсивністю сонячної радіації та слабкою адвекцією. Максимальна температура повітря відмічається у стаціонарних антициклонах Азорського походження, а також в областях високого тиску внаслідок інтенсивної трансформації атлантичного повітря. Влітку малохмарна погода і радіаційний фактор значною мірою впливають на режим максимальної температури повітря. У перехідні сезони (весна, осінь) формування максимальної температури повітря має змішаний характер і залежить від циркуляційних процесів як попереднього, так і наступного сезонів. Вплив рельєфу на максимальну температуру повітря згладжений [3,6].

Взимку, коли навіть у денні години в знижених формах рельєфу можливе засто- ювання холодного повітря, характер підстильної поверхні значно впливає на максимальну температуру повітря, проте не настільки, як на мінімальну і навіть середню місячну температуру повітря. У теплий період року, коли турбулентне перемішування досить інтенсивне, максимальна температура повітря знижується зі збільшенням висоти місцевості.. Максимальна температура повітря тура повітря у денні години у низинах, на схилах долин південної експозиції, у місцях з недостатнім стоком повітря, в ясні сонячні дні, особливо у теплий період року вища, ніж на відкритому рівному місці .

Водні об’єкти згладжують хід максимальної температури: у холодний період року водна поверхня, яка охолоджується повільніше, ніж суходіл сприяє підвищенню температури повітря, а в теплий – зниженню

температури повітря, тому що водна поверхня у цей час холодніша ніж суходіл.У теплий період року середня максимальна температура повітря на узбережжях Чорного та Азовського морів нижча (на 1,0-1,5°С), ніж на ділянках суходолу, віддалених на 5-6 км.

Річний хід максимальної температури повітря аналогічний річному ходу середньої температури, тобто найменші значення відмічаються у зимові місяці, анайбільші — влітку.

Із загальним зростанням температури повітря навесні, яке пов'язане зі збільшенням надходження сонячної радіації, інтенсивно підвищуєтьсямаксимальна температура повітря.

Для квітня вона на 10 - 15°С вища порівняно іззимовою температурою. У липні середня максимальна температура повітря маєнайбільші значення. На півдні Степу і в степовій частині Криму вона досягає 29 -30ºС. Із серпня починається поступове зниження загального температурного фонуі водночас деяке зменшення середньої максимальної температури повітря і вже увересні вона знижується на 4 - 7°С. Восени можливі неодноразові поверненнятепла, пов'язані зі значною адвекцією теплого повітря.

У великих містах, порівняно з околицями, максимальна температура повітря вища. Це пов’язано з наявністю великої площі, вкритої асфальтом, багатоповерхових споруд з каміння, цегли, скла і т.п., які нагріваючись вдень накопичують велику кількість тепла. Максимальна температура повітря характеризує найтеплішу частину доби (період між 14 і 15 год), місяця, року і залежить від особливостей розвитку, інтенсивності, стійкості та потужності циркуляційних процесів у різні сезони року. У цей час відбувається інтенсивний турбулентний теплообмін між підстильною поверхнею та атмосферою, внаслідок чого мікрокліматичні умови менше впливають на максимальну температуру, ніж на мінімальну. Мінливість середньої максимальної температури повітря незначна (1 -3°С), що вказує на однорідність процесів, які формують максимальну температуруповітря.

Максимальна температура повітря характеризується середнім, абсолютним, середнім з абсолютних максимумів.Найвища температураповітря, зафіксована за весь період спостережень, є абсолютним максимумомтемператури повітря[7].

2.3 Мінімальна температура повітря

Мінімальна температура повітря – одна зі складових температурного режиму. Найнижчі її значення зумовлені меридіональною циркуляцією і пов'язані з вторгненнями мас континентального арктичного повітря з півночі і північного сходу. Вторгнення холоду у тилову частину циклонів спричинює активізацію атмосферних процесів та посилення вітру, що збільшує несприятливий вплив низької температури повітря. Вертикальна потужність цих вторгнень незначна, але охоплюють вони велику територію.

В антициклонах сильне нічне вихолоджування повітря призводить до додаткового зниження мінімальної температури . Повітряні маси полярних широт, що мають низьку вологість та велику прозорість, зазнають подальшого радіаційного вихолоджування та поширюються на всю територію України аж до Південного берега Криму. Температура повітря під час такого вторгнення може знижуватися за добу на 17,0-18,0°С. Надходження холодного повітря зі сходу, що розповсюджується до західних кордонів, спричинює різке зниження температури повітря.

Узимку найнижча температура повітря спостерігається під час адвекції холодних повітряних мас, які у подальшому зазнають впливу місцевого радіаційного вихолоджування.

Улітку найнижча мінімальна температура повітря відмічається у нічні та передранкові години внаслідок нічного вихолоджування, великий вплив мають місцеві умови, а також аномальні адвективні процеси.

На режим мінімальної температури більшою мірою, ніж на середню місячну температуру повітря, впливають місцеві особливості (характер рельєфу, близькість водойм, мікрокліматичні особливості підстильної поверхні та ін.). Взимку, коли вплив висоти згладжується внаслідок утворення інверсій, роль форм рельєфу посилюється [13, 16, 19].

У теплий період року відмічається, зазвичай, зниження мінімальної температури з висотою. Вплив рельєфу на клімат різнобічний і визначається зміною висоти місцевості над рівнем моря, різноманітністю форм рельєфу, крутизною схилів та їх орієнтацією відносно сторін світу та повітряних течій. Особливо впливає рельєф на температуру повітря, у тому числі й на

мінімальну. На одній і тій самій висоті у низинах і улоговинах, куди стікає холодне повітря, мінімум температури повітря за тихої або малохмарної погоди буде нижчим, ніж на схилах або вершинах. В Українських Карпатах на метеорологічній станції Долина (470 м), що знаходиться на вершині пагорба, середня мінімальна температура повітря за рік вища на 1,2°С, ніж у районі Івано-Франківська (270 м), розташованого нижче на 200 м і на відкритій місцевості

Водні об'єкти (моря, водосховища, великі озера) також впливають на мінімальну температуру повітря. Ступінь впливу залежить від розмірів водного об'єкта і відстані до нього. Відмінності мінімальної температури повітря, зумовленої впливом моря, можна простежити за даними станцій Одеса, обсерваторія, яка розташована на відстані 50 м на захід від моря, та Одеса, агрометеорологічна станція, що знаходиться на відстані 7 км від моря. Ви явилося, що на станції Одеса, агрометеорологічна станція температура вища, ніж на станції Одеса, обсерваторія і різниця середньої мінімальної температури повітря за окремі місяці становить 0,7-1,7°С.

Великі лісові масиви також впливають на розподіл мінімальної температури повітря. На галявині посеред лісу так само, як і в улоговині, температура повітря нижча.

Мінімальна температура повітря дає уявлення про найхолоднішу частину доби (нічні години), місяця, року. Вона є одним із показників суворості зими. Мінімальна температура повітря, як і максимальна, характеризується середнім, абсолютним мінімумом температури повітря та середнім з абсолютних мінімумів.Під час інтенсивноговторгнення арктичного повітря, яке поширюється до Чорного моря і посилюємісцеве радіаційне вихолоджування, спостерігаються найнижчі значенняабсолютного мінімуму температури повітря.Абсолютний мінімум температури повітря значно нижчий, ніж середнямісячна температура повітря і навіть середня мінімальна, і залежить від місцевихумов і характеру рельєфу. Холодне повітря, як більш щільне, стікає в улоговини ізастоюється у них. Тому мінімальна температура повітря на станціях,розташованих на від'ємних формах рельєфу (улоговина, неглибокі долини річок),найнижча [7].

3 СУЧАСНИЙ ТЕМПЕРАТУРНИЙРЕЖИМ ОДЕСЬКОЇ, ХЕРСОНСЬКОЇ ТА МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

3.1 Середньомісячна температура повітря за період 2011-2018 рр.

Аналіз отриманих даних (Дод. Б, табл. Б.1) по трьох станцій півдня України - Одеса, Херсон і Миколаїв, за останні роки, свідчить про поступове збільшення середньомісячної температури в окремі місяці [14]. (табл.3.1).

Таблиця 3.1- Середня місячна температура повітря на півдні України за період 2011-2018 рр.(°С)

Одеса													
Роки	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	Рік
2011	-0,2	-2,2	3,2	9,7	16,3	20,8	23,4	22,4	19,0	10,5	4,2	4,5	11,0
2012	-0,9	-5,3	4,7	10,9	19,4	22,3	25,6	24,0	19,5	14,9	7,9	0,3	12,1
2013	0,3	2,6	3,1	11,2	19,1	21,9	23,0	23,9	15,4	10,7	9,0	1,4	11,0
2014	0,3	0,5	7,3	11,1	17,2	20,7	24,2	24,0	18,9	10,7	5,0	1,3	11,8
2015	0,4	1,0	5,2	9,9	16,7	21,1	23,3	24,2	20,5	11,1	8,5	3,5	12,2
2016	-2,2	4,3	6,0	11,3	15,7	21,7	24,1	23,9	18,5	9,4	5,0	0,2	11,5
2017	-3,3	0,4	6,7	8,4	15,5	21,3	22,7	24,3	19,4	12,0	7,1	5,4	11,7
2018	1,0	0,3	1,3	13,1	18,6	22,1	23,7	25,4	18,5	14,0	4,3	0,9	12,0
Миколаїв													
2011	-2,9	-4,1	2,4	10,1	16,9	21,2	24,2	22,5	18,4	9,3	2,3	3,3	10,4
2012	-2,5	-7,8	3,0	12,8	20,5	23,4	26,7	23,8	19,2	14,0	6,3	-1,6	11,6
2013	-1,1	2,2	3,0	11,7	20,5	22,5	22,7	23,6	14,8	9,6	7,6	0,1	11,4
2014	-1,9	-0,2	7,5	11,5	17,6	20,5	24,7	24,3	18,5	9,0	3,4	-0,3	11,3
2015	-0,6	0,7	5,3	9,5	17,1	21,0	23,5	24,1	21,2	9,3	7,0	2,1	11,6
2016	-4,5	3,4	6,0	12,5	15,9	23,5	26,2	25,7	19,5	8,9	3,9	-0,7	11,7
2017	-3,9	-0,3	6,9	9,1	16,3	21,8	23,2	24,9	19,2	11,0	5,3	5,2	11,6
2018	-0,7	-0,9	1,0	14,0	19,3	22,6	23,8	25,3	18,2	12,8	2,3	-0,4	11,5
Херсон													
2011	-2,8	-3,8	2,5	9,7	16,9	21,3	24,6	22,3	18,4	9,5	2,2	3,8	10,5
2012	-1,8	-7,1	2,5	13,2	20,8	23,4	26,6	23,6	19,1	14,7	6,7	-0,8	11,9
2013	-0,2	2,3	3,2	11,9	20,7	23,0	23,1	24,2	15,1	9,3	7,4	0,4	10,8
2014	-1,5	0,0	7,4	11,5	18,0	20,8	25,0	24,5	18,4	9,3	3,2	-0,2	11,4
2015	-0,3	0,8	5,2	9,3	17,0	20,9	23,4	24,1	20,9	9,4	7,3	2,2	11,7
2016	-3,6	4,0	6,3	12,6	16,2	22,0	24,4	24,7	17,9	8,4	4,0	-1,2	11,3
2017	-4,7	-0,7	7,1	9,3	16,3	22,0	23,4	25,5	19,9	11,3	5,4	5,9	11,8
2018	1,0	0,3	1,3	13,1	18,6	22,1	23,7	25,4	18,5	13,5	2,7	0,1	11,9

На всіх трьох станція спостерігалося поступове зниження середньої температури січня з 2015 по 2017 рр. Середньомісячні значення температури повітря в 2017 р склали -3,3 - (- 4,7). Але вже в 2018 р спостерігається поступове зростання температури в січні -1,0 в Одесі і Херсоні і - 0,7 в Миколаєві (рис. 3.1 а).

В лютому максимальні значення температури повітря були в 2016р.: в Одесі - 4,4°С , в Херсоні - 4,0°С , в Миколаєві - 3,4°С. Мінімальні показники у 2012 р.: -5,3°С , -7,1°С та -7,8°С відповідно (рис. 3.1 б).

У березні максимальні значення температури були в 2014 році : 7,3°С в Одесі , 7,5°С в Миколаєві та 7,4°С в Херсоні, найнижчі в 2018р. : 1,3°С , 1.0°С, та 1,3°С, відповідно (рис. 3.1 в).

У квітні максимальні значення спостерігались у 2018р. : в Одесі 13.1°С , в Миколаєві 14,0°С , в Херсоні 13.1°С.Мінімальні у 2017р.: 8,4°С , 9,1°С , та 9,3°С, відповідно (рис. 3.2 а).

У травні максимальні значення приходились на 2012р.: в Одесі 19,4°С , Миколаєві 20,5°С, в Херсоні 20,8°С. Мінімальні в Одесі 15,5°С (2017р.) в Миколаєві та Херсоні 15,9°С та 16,2°С у 2016р. (рис. 3.2 б).

У червні максимальні значення приходились на 2012 р. в Одесі та Херсоні (22,3°С та 23,4°С), та на 2016 р.- у Миколаєві (23,5°С). Мінімальні значення спостерігались у 2014р.: в Одесі 20,7°С , Миколаєві 20,5°С , в Херсоні 20,8.°С (рис. 3.2 в).

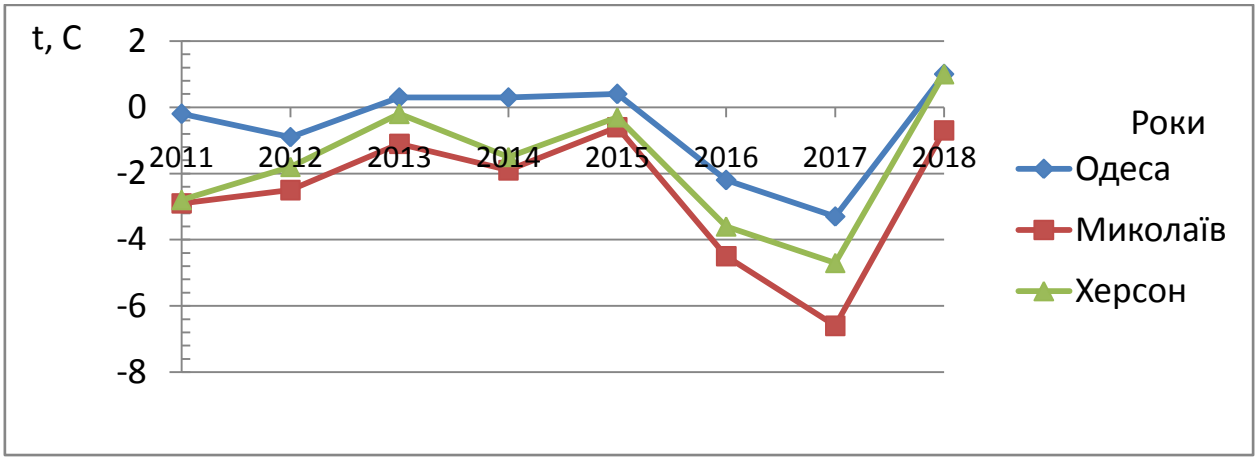
Найвищих значень у річному ході середня температура повітря досягає у липні. Максимальні температури фіксувались у 2012 р.: в Одесі 25,6°С , в Миколаєві 26,7°С та 26,6°С в Херсоні. Мінімальне значення в Одесі спостерігалось в 2017 р.(22,7°С), а в Миколаєві та Херсоні у 2013р. - 22,7°С та 23,1°С, відповідно (рис. 3.3 а).

В серпні максимальне значення температури в Одесі було в 2018 р. (25,4°С), в Миколаєві у 2016р (25,7°С) , в Херсоні у 2017р. (25,5°С). Найменші значення середньої температури повітря були в 2011р.: 22,4°С , 22,5°С та 22,3°С, відповідно (рис. 3.3 б).

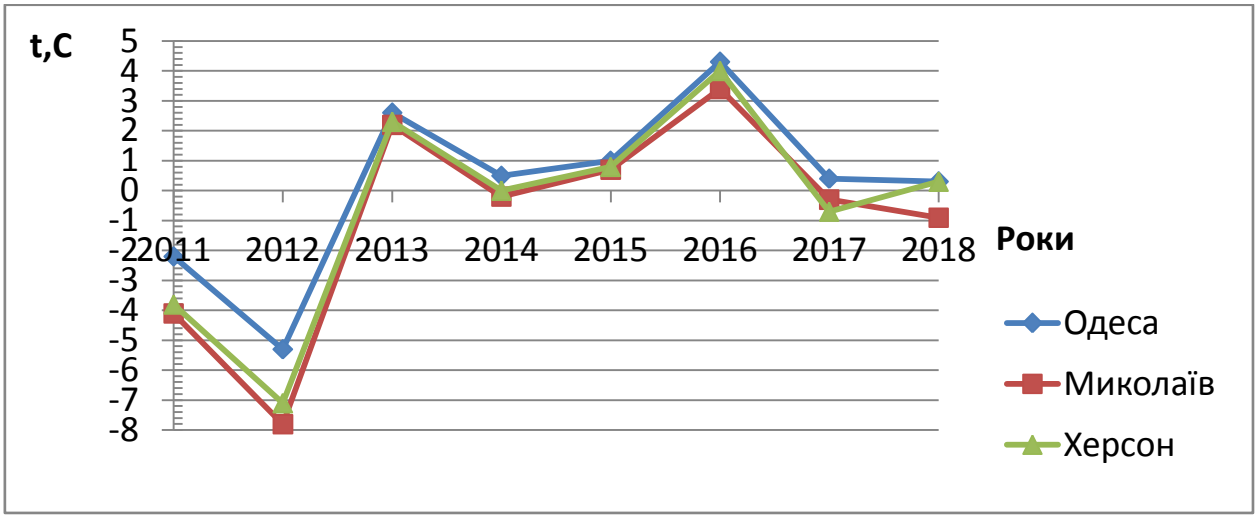
Незначне зниження температури повітря відмічається з вересня – 2-5 °С. Це пов′язано із значним зменшенням радіаційного балансу. У вересні найбільша середньомісячна температура спостерігалась у 2015 р.: в Одесі

20,5°С, в Миколаєві 21,2°С, в Херсоні 20,9°С, а найменші значення температури – у 2013р. - 15,4°С , 14,8°С та 15,1°С (рис. 3.3 в) .

а)



б)



в)

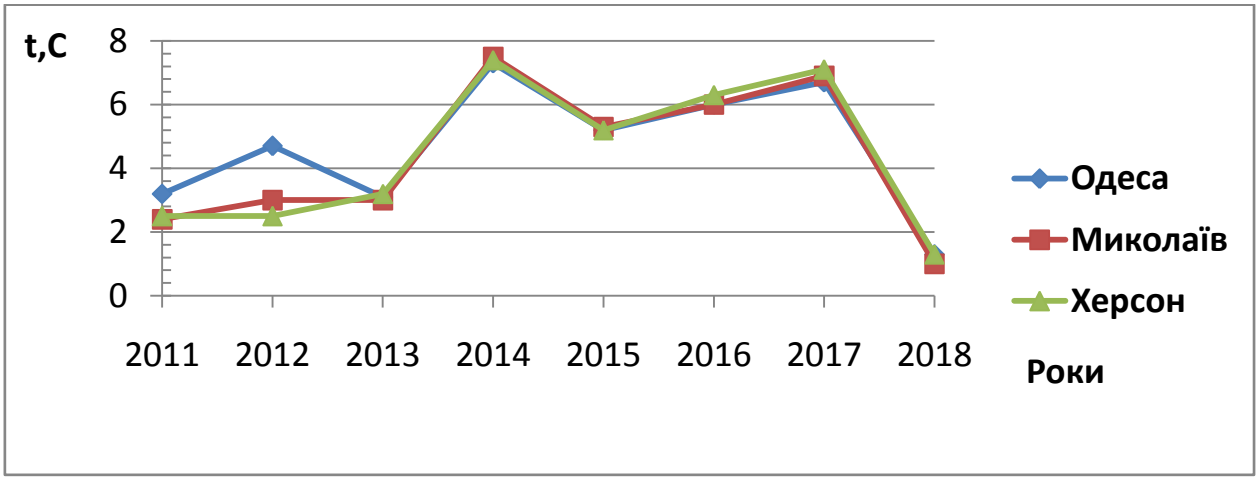
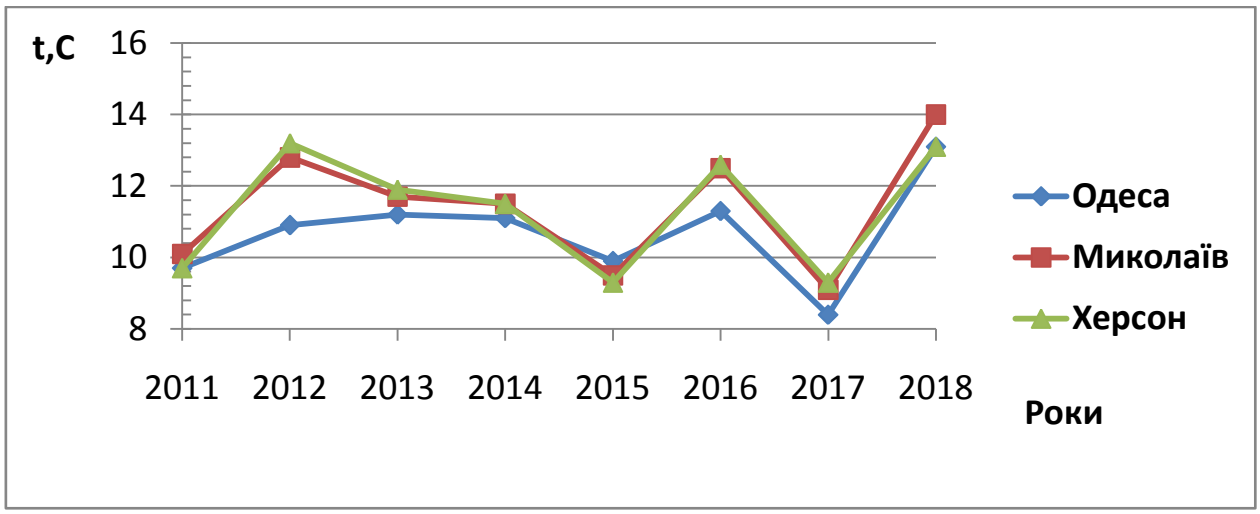
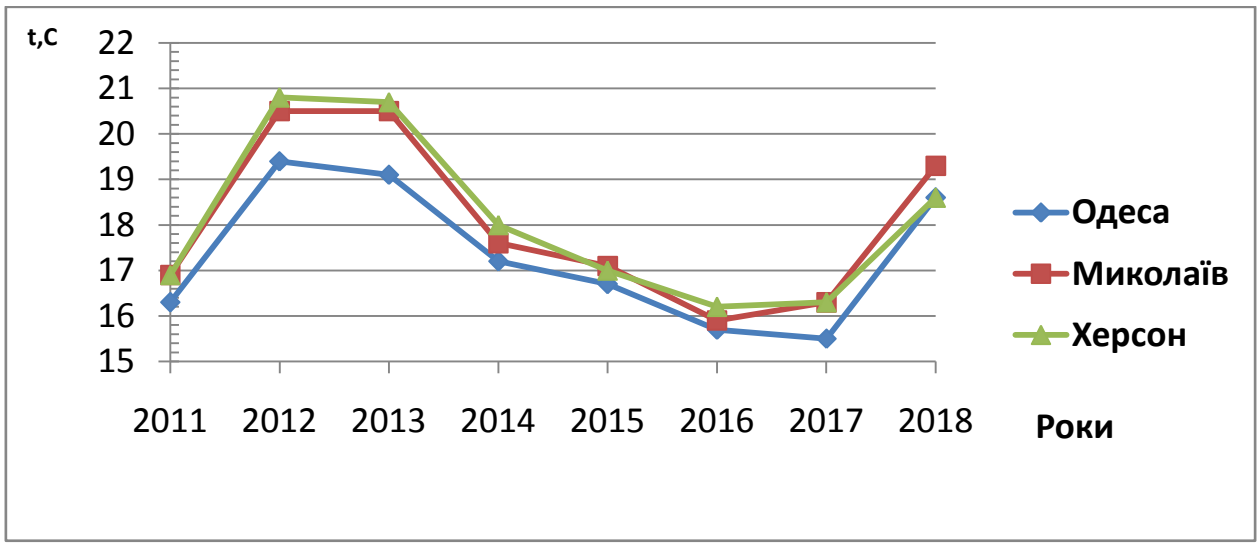


Рис. 3.1. Середньомісячна температура у січні (а), лютому (б) та березні (в) за період 2011-2018рр

а)



б)



в)

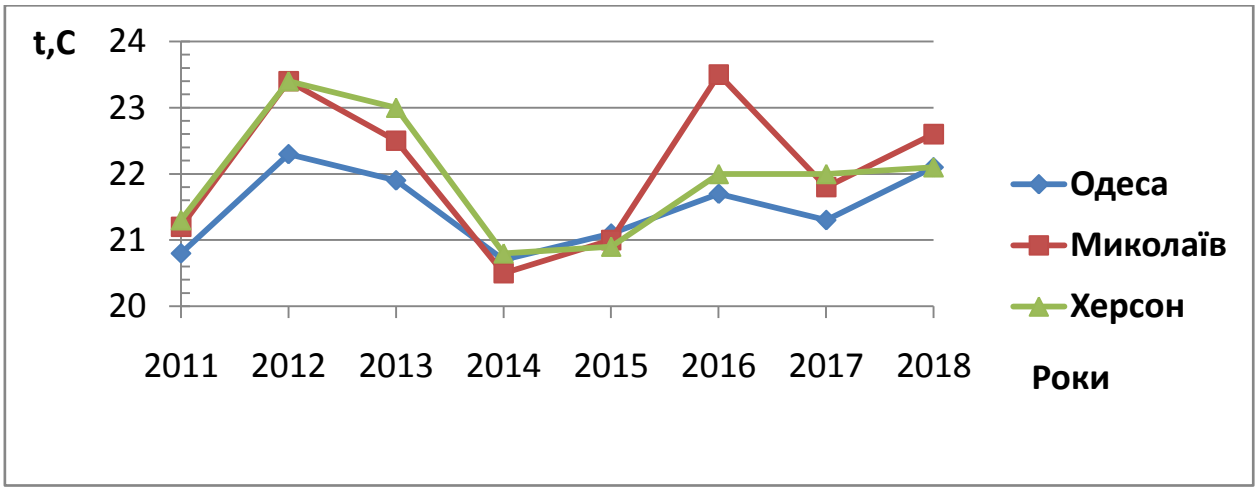
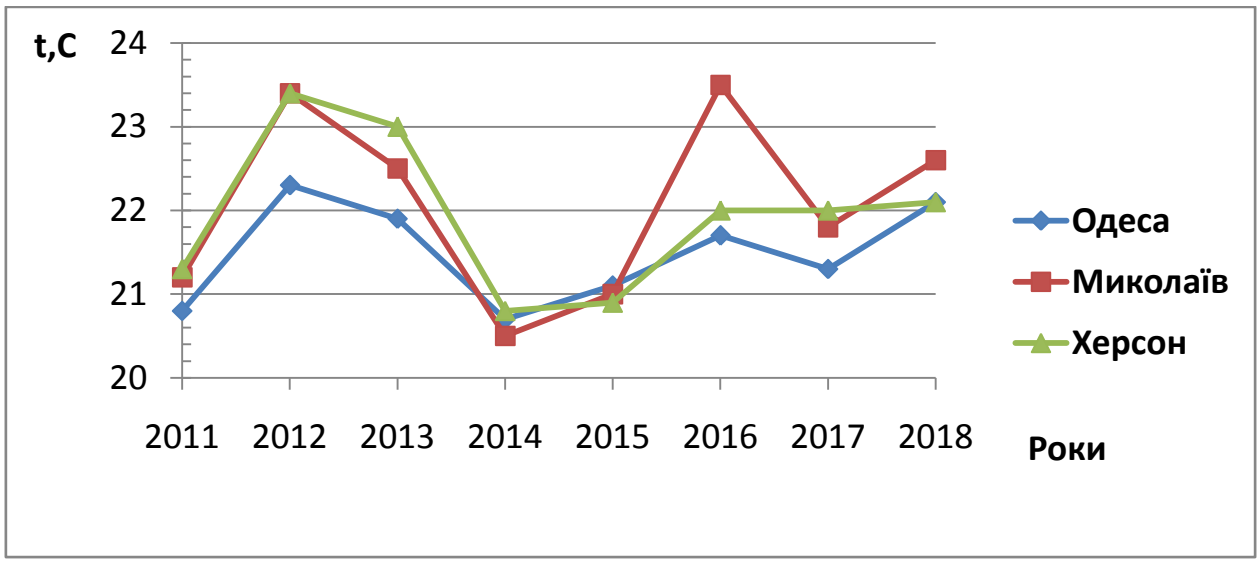
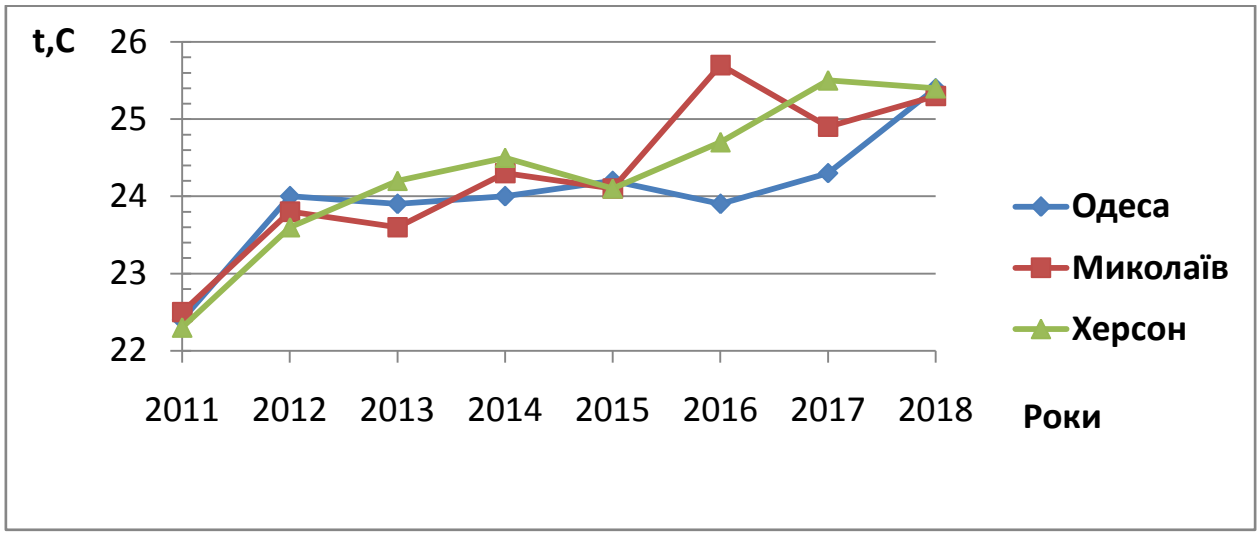


Рис. 3.2. Середньомісячна температура у квітні (а), травні (б) та червні (в) за період 2011-2018 рр.

а)



б)



в)

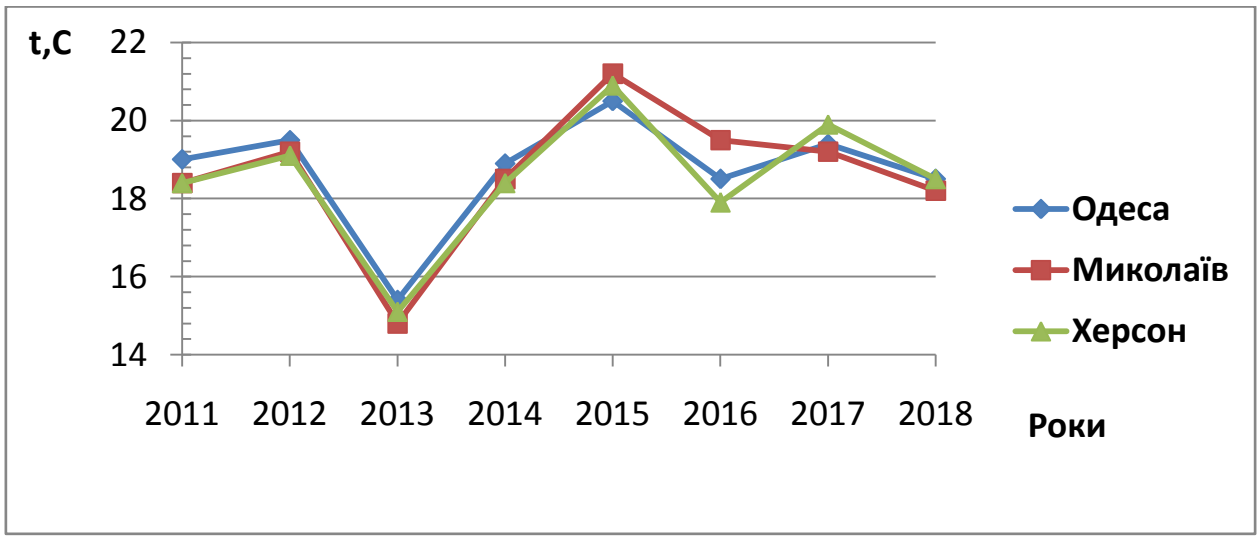
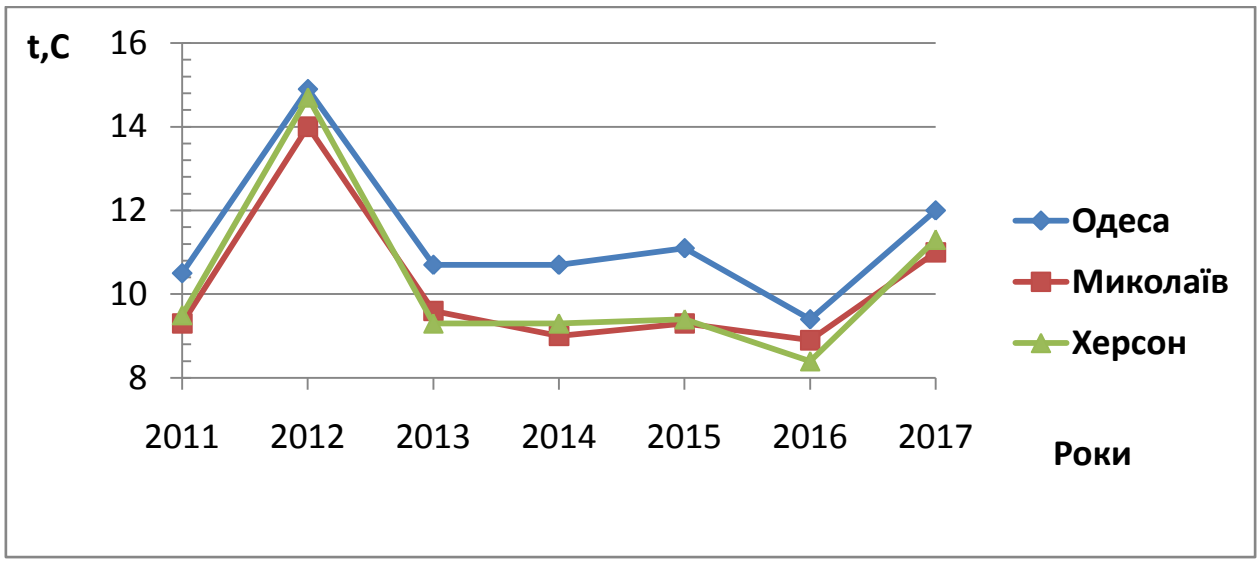
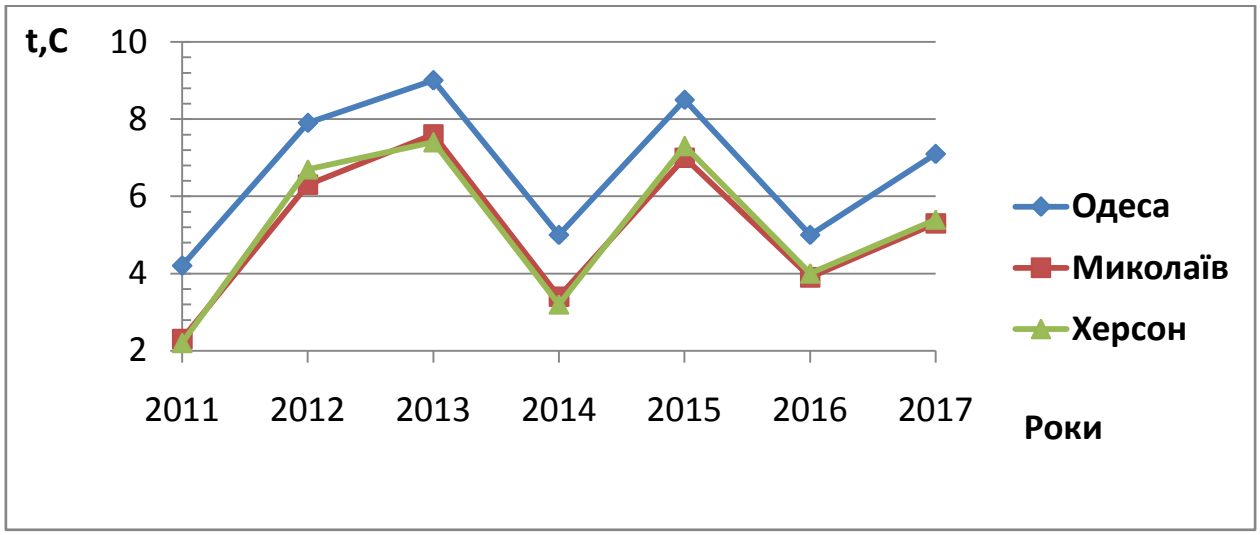


Рис 3.3. Середньомісячна температура у липні, серпні та вересні за період 2011-2018 рр.

а)



б)



в)

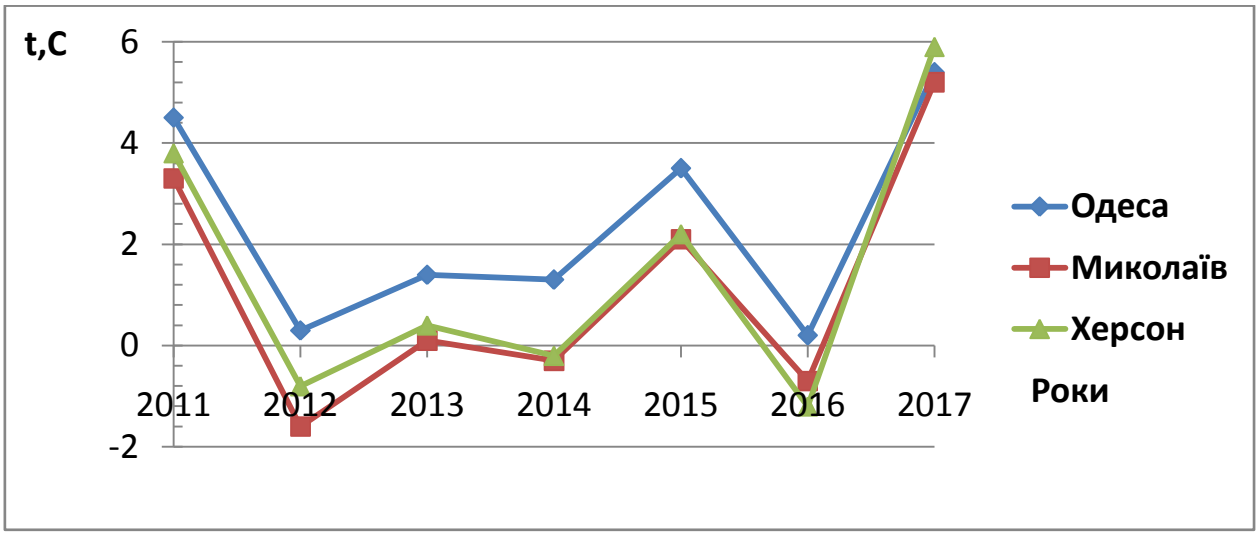


Рис 3.4. Середньомісячна температура у жовтні, листопаді , грудні за період 2011-2018 рр.

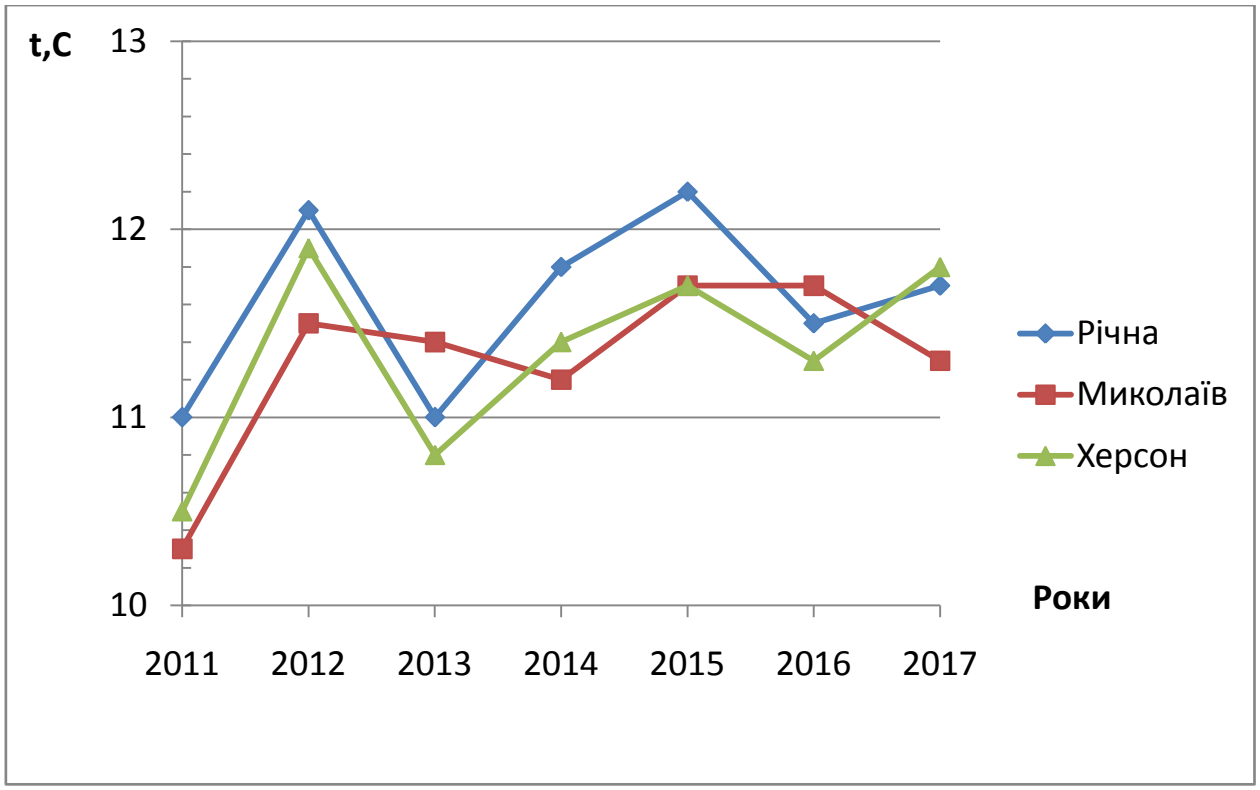


Рис 3.5. Середньорічна температура повітря за період 2011-2017 рр

У жовтні максимальні значення температури повітря фіксувались в 2012 р.: В Одесі - 14,9°С , Миколаєві - 14,0°С , в Херсоні -14,7°С. Мінімальні – у 2016р.- 9,4°С, 8,9°С та 8,3°С (рис. 3.4 а).

Від жовтня до листопаду відбувається найінтенсивніше падіння середньорічної температури повітря. Так у листопаді максимальні значення приходились на 2013 р.: в Одесі 9,0°С, в Миколаєві 7,7°С , в Херсоні 7,4°С. Найменші показники були в 2011 році - 4,2°С , 2,3°С та 2,2°С, відповідно (рис. 3.4 б). У цьому місяці зростає вплив атмосферної циркуляції, збільшується хмарність, встановлюється зимовий розподіл температури повітря. В Одеси температура на 2,0 °С у середньому вища, ніж у Миколаєві та Херсоні. Це пов′язаано з впливом Чорного моря, яке восени тепліше від суходолу.

Грудень – це найтепліший місяць зими. У грудні максимальні значення спостерігались у 2017 році: в Одесі 5,4°С , в Миколаєві 5,2°С , в Херсоні 5,9°С. Мінімальні температури відзначалися - у 2016 р. в Одесі та Херсоні: 0,2°С та -1,2°С, у Миколаєві найхолоднішим був 2012 р. (-1,6°С).

У цілому за період з 2011 по 2018 рр. середньорічна температура повітря на трьох станціях поступово зростає. Найбільші коливання (1,0-1,5 °С) відмічаються у 2012 році, та у 2013 р. (-1,0 °С), який був найхолодніший за досліджуваний період (рис. 3.5).

Для оцінки використаного періоду приведенопорівняння норм з основних метеорологічних величин (температура повітря) за різні періоди. Проаналізовано тенденцію зміни середньої місячної температури повітря на півдні України за період 2011-2018рр.(табл. 3.1)Порівняння кліматологічної стандартної норми середньої місячноїтемператури повітря за 30-річний період[8] з кліматологічною нормою (за період1991-2010 рр) показало, що в Одесі у лютому-квітні кліматологічна стандартнанорма вища, а з липня до вересня вона нижча ніж кліматологічна норма. Аналогічна картина спостерігається і на інших станціях.

Так в Одесі за період з 1991 по 2010 рр. середня температура повітря у січні, лютому,березні та липні була вища на 1.1-1.5 ^{0}С, у червні на 1.8 ^{0}С, у квітні, травні та жовтні – на 0,7 ^{0}С. Лише у грудні місяці середня температура повітря зменшилася на 0,4 ^{0}С, у порівняні з кліматологічної стандартної унормою.

У Миколаїві за цей період (1991 по 2010 рр.) середня температура повітря зросла на 1,1 ^{0}С усічні та серпні. У лютому,березні, квітні, червні, жовтні та листопаді її значення коливались від 0,1 до 0,9 ^{0}С . У липні спостерігалось максимальне підвищення температури за цей період – 1,3 ^{0}С і лише у травні, вересні та грудні зафіксовано зниження температури повітря на 0,2^{0}С, 0,1^{0}С та 0,5^{0}С ,відповідно.

У Херсоні спостерігалася схожа тенденція зміни середньомісячної температури повітря. Температурні показники зросли в усі сезони і тільки в грудні спостерігалося незначне зменшення температури на 0,3^{0}С.

В цілому температура повітря на півдні України в період з 1991-2010 рр повсюдно зросла в порівнянні з кліматичною стандартної нормою. Найбільше середньорічне відхилення значень температури спостерігалося в Одесі - 0,8^{0}С. В Херсоні - 0,7^{0}С і в Миколаєві -0,4^{0}С.

Порівнюючи періоди 1991-2010 та 2011-2018 рр. очевидно, що середня температура на всій території півдня України перевищувала норму на 0,1 - 1,9°С. Найбільше додатне відхилення (1,9°С)відмічалось у Херсоні у травні.

Таблиця 3.2- Тенденція зміни середньої місячної температури повітря на півдні України за період 1961-2010 [8, 12] та 2011-2018 рр.

Одеса													
період	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**рік**
1961-1990	-1,7	-1,0	2,6	9,0	15,1	19,4	21,4	21,2	17,1	11,1	5,9	1,4	10,1
1991-2010	-0,5	0,1	3,9	9,7	15,8	20,3	23,2	22,7	17,2	11,8	6,2	1,0	10,9
ΔT, ^{0}C	**1,2**	**1,1**	**1,3**	**0,7**	**0,7**	**0,9**	**1,8**	**1,5**	**0,1**	**0,7**	**0,3**	**-0,4**	**0,8**
2011-2018	-0,6	0,2	4,7	10,7	17,3	21,5	23,8	24	18,7	11,7	6,7	2,4	11,6
ΔT, ^{0}C	**-0,1**	**0,1**	**0,8**	**1,0**	**1,5**	**1,2**	**0,6**	**1,3**	**1,5**	**-0,1**	**0,5**	**1,4**	**0,7**
Миколаїв													
1961-1990	-3,1	-1,8	2,6	10,2	16,5	20,4	22,3	21,8	16,9	10,3	4,4	-0,1	10,0
1991-2010	-2,0	-1,1	3,5	10,3	16,3	20,5	23,6	22,9	16,8	10,7	4,4	-0,6	10,4
ΔT, ^{0}C	**1,1**	**0,7**	**0,9**	**0,1**	**-0,2**	**0,1**	**1,3**	**1,1**	**-0,1**	**0,4**	**0,0**	**-0,5**	**0,4**
2011-2018	-2,6	-0,9	4,4	11,4	18	22,1	24,4	24,3	18,6	10,5	5,1	1,2	11,3
ΔT, ^{0}C	**-0,6**	**0,2**	**0,9**	**1,1**	**1,7**	**1,6**	**0,8**	**1,4**	**1,8**	**-0,2**	**0,7**	**1,8**	**0,9**
Херсон													
1961-1990	-3,0	-1,8	2,3	10,0	16,0	19,9	21,9	21,3	16,4	9,8	4,4	0,1	9,8
1991-2010	-1,7	-0,8	3,7	10,3	16,2	20,7	23,5	22,8	16,8	10,7	4,5	-0,2	10,5
ΔT, ^{0}C	**1,3**	**1,0**	**1,4**	**0,3**	**0,2**	**0,8**	**1,6**	**1,5**	**0,4**	**0,9**	**0,1**	**-0,3**	**0,7**
2011-2018	-1,7	-0,5	4,4	11,3	18,1	21,9	24,3	24,3	18,5	10,7	5,2	1,4	11,3
ΔT, ^{0}C	**0,0**	**0,3**	**0,7**	**1,0**	**1,9**	**1,2**	**0,8**	**1,5**	**1,7**	**0,0**	**0,7**	**1,6**	**0,8**

Для Одеси спостерігається тенденція зниження середньомісячної температури на 0,1°С у січні та жовтні. Для інших місяців характерне підвищення температури: на 0,1°С у лютому , 0,8°С у березні , 1,0°С у квітні, 1,5°С у травні і вересні, 1,2°С у червні, 0,6°С у липні , 1,3°С у серпні , 0,5°С у листопаді , 1,4°С у грудні. Річна температура підвищилась на 0,7°С з 10,9°С до 11,6°С., а у порівнянні з кліматичною стандартної нормою на 1,5 °С.

Для пункту Миколаїв характерни від'ємні відхиленнятемператури повітря на 0,6°С у січні та на 0,2°С у жовтні. Для інших місяців

спостерігається підвищення температури: на 0,2°С у лютому , 0,9°С у березні , 1,1°С у квітні , 1,7°С у травні, 1,6°С у червні , 0,8°С у липні , 1,4°С у серпні , 1,8°С у вересні та грудні , 0,7°С у листопаді. Річна температура підвищилась на 0,9°С .У порівнянні з кліматичною стандартної нормою на 1,3 °С.

Для Херсону характерно збільшення температури повітря майже по всім місяцям окрім січня та жовтня , де температура не змінилась. У лютому температура підвищилась на 0,3°С , у березні та листопаді на 0,7°С , у квітні на 1,0°С , у травні на 1,9°С , у червні на 1,2°С , у липні на 0,8°С , у серпні на 1,5°С , у вересні на 1,7°С , у грудні на 1,6°С. Річна температура підвищилась на 0,8°С , а у порівнянні з кліматичною стандартної нормою на 1,5 °С.

Таким чином, очевидно що середньомісячна температура повітря в південних регіонах України зазнала значних змін за останні вісім років, у порівнянні з попередніми періодами.Визначено, що в більшості місяців і в загальному за рік, температура повітря на станціях Одеса, Миколаїв і Херсон, зросла, і тільки в жовтні і січні в Одесі і Миколаєві спостерігалося незначне зниження температури (0,1-0,6°С). За рік температура підвищилась повсюдно майже на 1 °С .

3.2 Екстремальні температури повітря за період 2011-2018рр.

Порівнюючи абсолютні максимуми за період 2011-2018 рр. (табл.. 3.3) з попереднім переднім періодом , можна зробити висновки:

В Одесі за 2011-2018 рр. абсолютний максимум в січні спостерігався 18 числа 2014р. і складав 11,4°С, у лютому – 16 числа 2016р. (**16,8°С**). В березні максимуми приходився на 19 число 2012 р. і склав 20,3°С, у квітні – на 29 число 2012 р. (27,8°С), у травні – на 2 та 5 число 2012р. (29,2°С). У червні абсолютний максимум приходився на 20 число 2012 р. та склав 33,1°С , у липні – на 29 число 2012р.(34,1°С) , в серпні – 6 число 2017 р.(35,7°С). У вересні максимум був 1 числа 2018р.(32,9°С), у жовтні – 5 числа 2011р.(26,7°С), у листопаді – 4 числа 2013р.(18,4°С). В грудні – 27 числа 2015р. і складає 16,5°С.

Таблиця 3.3- Абсолютний максимум температури повітря на півдні України за період 2011-2018рр.

Одесса													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2011	8,2	11,6	17,3	20,8	26,0	29,8	33,4	31,8	29,9	**26,7**	12,0	13,6	33,4
	(18.01)	(08.02)	(25.03)	(26.04)	(30.05)	(04.06)	(19.07)	(10.08)	(01.09)	(05.10)	(28.11)	(04.12)	(19.07)
2012	7,6	9,4	**20,3**	**27,8**	**29,2**	**33,1**	**34,1**	35,4	27,1	23,9	16,1	13,6	35,4
	(06.01)	(26.02)	(19.03)	(29.04)	(02.05 ,11.05)	(20.06)	(29.07)	(05.08)	(04.09)	(05.10)	(06.11)	(01.12)	(05.08)
2013	11,1	9,9	12,1	25,6	24,9	30,4	31,7	32,2	27,0	20,9	18,4	8,4	32,2
	(22.01)	(28.02)	(20.03)	(24.04)	(21.05)	(17.06)	(08.07)	(15 , 23.08)	(01.09)	(22.10)	(04.11)	(20.12)	(15 , 23.08)
2014	**11,4**	10,4	18,6	20,2	28,4	30,9	32,0	33,7	28,4	21,2	13,9	14,2	33,7
	(18.01)	(18.02)	(14.03)	(20.04)	(26.05)	(09.06)	(26.07)	(04.08)	(03.09)	(16.10)	(05.11, 06.11)	(31.12)	(04.08)
2015	7,4	9,6	11,8	21,5	26,3	28,6	32,3	33,9	28,8	20,6	18,0	**16,5**	33,9
	(31.01)	(28.02)	(21.03)	(13.04)	(23.05)	(26.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10, 05.10)	(12.11)	(27.12)	(11.08)
2016	7,7	**16,8**	14,9	25,0	25,6	32,2	32,5	35,1	28,4	19,9	15,5	12,0	35,1
	(12.01)	(16.02)	(18.03)	(18.04)	(29.05)	(21.06)	(30.07)	(07.08)	(14.09)	(01.10, 04.10)	(07.11)	(11.12)	(07.08)
2017	4,8	15,5	20,0	20,1	26,6	30,1	30,1	**35,7**	27,3	23,3	13,8	12,4	**35,7**
	(14.01)	(24.02)	(28.03)	(30.04)	(31.05)	(13.06)	(21.07)	(06.08)	(18.09)	(17.10)	(02.11)	(02.12)	(06.08)
2018	8,8	9,5	16,8	22,8	28,4	31,7	31,1	33,4	**32,9**	22,1	12,8	7,7	**32,9**
	(06.01.01)	(04.02)	(17.03)	(22.04)	(31.05)	(15.06)	(13.07,20.07)	(16.08)	(01.09)	(20.10)	(05.11)	(08.12)	(01.09)
Миколаїв													
2011	7,3	12,1	17,7	22,9	30,0	30,6	35,8	33,2	32,1	**27,3**	12,7	12,2	35,8
	(18.01)	(08.02)	(26.03)	(29.04)	(24.05)	(19.06)	(17.07)	(10.08)	(13.09)	(05.10)	(01.11)	(05.12)	(17.07)
2012	7,4	5,8	**20,5**	**31,2**	**31,7**	**35,4**	36,9	38,6	29,5	27,0	17,4	13,4	38,6
	(06.01)	(25.02)	(19.03)	(30.04)	(01.05)	(22.06)	(29.07)	(07.08)	(04.09)	(02.10)	(05.11)	(01.12)	(07.08)

Продовження таблиці 3.3

2013	**11,6**	11,7	17,5	25,8	29,9	35,2	32,2	34,8	24,6	19,8	**18,9**	9,8	35,2
	(22.01)	(08.02)	(31.03)	(30.04)	(30.05)	(28.06)	(07.07)	(12.08)	(01.09)	(22.10)	(06.11)	(25.12)	(28.06)
2014	9,1	11,0	19,7	24,4	31,0	32,7	33,8	37.0	31,5	21,8	17,7	13,2	37,0
	(11.01)	(13.02)	(25.03)	(18.04)	(25,26.05)	(08.06)	(26.07)	(03.08)	(03.09)	(12.10)	(08.11)	(24.12)	(03.08)
2015	9,8	13,3	15,9	22,6	29,4	32,0	35,3	36,0	**35,5**	24,8	16,3	13,6	36,0
	(31.01)	(27.02)	(27.03)	(12.04)	(25.05)	(15.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10)	(22.11)	(27.12)	(11.08)
2016	6,9	**15,9**	15,9	28,2	25,7	34,0	**37,0**	36,0	30,0	22,0	17,7	10,0	37,0
	(12.01)	(16.02)	(07.03)	(18.04)	(29.05)	(22.06)	(16,17.07)	(02,07.08)	(05,09.09)	(01,02,04.10)	(07.11)	(11.12)	(16,17.07))
2017	5,0	13,7	19,9	24,4	28,3	32,6	34,6	**39,3**	32,9	23,4	14,1	**14,2**	**39,3**
	(14.01)	(24.02)	(28,29.03)	(30.04)	(31.05)	(28.06)	(22.07)	(05.08)	(17.09)	(17.10)	(12,13.11)	(02.12)	(05.08)
2018	9,9	8,8	15,2	26,6	31,2	33,6	33,3	35,5	35,4	24,8	15,3	6,4	35,4
	(07.01)	(04.02)	(17.03)	(26.04)	(05.05)	(15.06)	(10.07)	(17.08)	(01.09)	(16.10)	(03.11)	(09.12)	(01.09)
Херсон													
2011	5,8	10,4	17,6	22,5	30,6	32,1	36,7	34,0	30,8	26,3	17,0	13,5	36,7
	(18.01)	(08.02)	(26.03)	(26.04)	(24.05)	(08.06)	(20.07)	(09,10.08)	(15.09)	(05,06.10)	(19.11)	(05.12)	(20.07)
2012	9,0	7,0	19,5	**31,5**	**33,6**	35,1	34,7	37,7	30,5	**28,1**	18,3	**15,4**	37,7
	(06.01)	(25.02)	(19.03)	(30.04)	(12.05)	(20.06)	(22.07)	(07.08)	(04.09)	(02.10)	(05.11)	(01.12)	(07.08)
2013	**12,9**	12,4	18,5	27,9	30,7	**35,7**	32,4	36,3	28,0	19,2	**20,5**	9,9	36,3
	(22.01)	(08.02)	(31.03)	(30.04)	(20.05)	(27.06)	(08.07)	(14.08)	(02.09)	(14.10)	(06.11)	(25.12)	(14.08)
2014	9,1	13,5	**21,8**	24,2	32,7	34,3	35,6	37,9	32,5	21,9	16,9	12,7	37,9
	(15.01)	(12.02)	(25.03)	(18.04)	(26.05)	(07.06)	(17.07)	(04.08)	(02.09)	(14.10)	(08.11)	(24.12)	(04.08)
2015	10,3	16,1	16,7	22,8	29,5	32,2	35,9	38,1	**34,7**	25,4	17,3	14,4	38,1
	(31.01)	(27.02)	(27.03)	(28.04)	(25.05)	(15.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10)	(22.11)	(27.12)	(11.08)
2016	9,1	**17,4**	15,9	27,5	26,4	35,4	**38,1**	36,6	30,5	23,0	18,8	9,4	38,1
	(12.01)	(16.02)	(02,07.03)	(18.04)	(31.05)	(21.06)	(17.07)	(07.08)	(06.09)	(03.10)	(09.11)	(11.12)	(17.07)
2017	5,1	14,4	19,7	24,9	27,3	32,1	35,7	**38,7**	34,3	23,8	15,6	14,8	**38,7**
	(14.01)	(24.02)	(28.03)	(29,30.04)	(31.05)	(21,30.06)	(22.07)	(05.08)	(12.09)	(17.10)	(14.11)	(02.12)	(05.08)
2018	8,8	9,5	16,8	22,8	28,4	31,7	31,1	33,4	32,9	25,5	14,4	7,1	33,4
	(06,07.01)	(04.02)	(17.03)	(22.04)	(31.05)	(15.06)	(13,20.07)	(16.08)	(01.09)	(16.10)	(05.11)	(09.12)	(16.08)

Таким чином, в Одесі найбільш часто абсолютні максимуми температури спостерігалися у 2012 році з березня по липень.Однак в цей період (2011-2018 рр.) не були перевищені попередні температурні рекорди, і тільки в грудні 2015 р. значення абсолютного максимуму склало 16,5°С, що близько до абсолютного рекорду, зафіксованого в 1961 р в грудні - 16,7°С.

У Миколаєві за 2011-2018 рр. абсолютний максимум в січні спостерігався 22 числа 2013 р. та склав 11,6 °С, у лютому – 16 числа 2016р. (15,9°С).У березні максимум спостерігався 19 числа 2012 р. і дорівнював 20,5 °С, у квітні – 30 числа 2012 р. (31,2°С), в травні - 1 числа 2012 р. (31,7°С). В червні абсолютний максимум був 26 числа 2012 р. і склав 35,4°С, в липні – 16 та 17 числа 2016 р. (37,0°С) , в серпні – 5 числа 2017 р. (39,3°С). У вересні максимум був 4 числа 2015 р. і дорівнював 35,5 °С, в жовтні – 5 числа 2011 р. (27,3°С), у листопаді – 6 числа 2013 р. (18,9°С) та в грудні – 27 числа 2015 р. (13,6 °С).

У Миколаєві, також спостерігалася хвиля тепла у 2012 році з березня по червень. Абсолютний рекорд температури, зафіксований в 1950 р - 29,5°С був перевищений в квітні 2012 р - 31,2°С. Так же абсолютний максимум температури був перевищений у вересні 2015 року - 35,5°С, в порівнянні з рекордом 90 річної давності - 1929 г. - 34,8°С.

В Херсоні за 2011-2018 рр. абсолютний максимум в січні був 22 числа 2013 р. і склав 12,9 °С, у лютому – 16 числа 2016 р.(17,4 °С). У березні максимум відмічався 25 числа 2014 р. та дорівнював 21,8 °С, в квітні – 30 числа 2012 р. (31,5°С), в травні 12 числа 2012 р. (33,6 °С). У червні абсолютний максимум був 27 числа 2013 р. і склав 35,7 °С , в липні – 17 числа 2016 р. (38,1 °С) , у серпні – 5 числа 2017 р. (38,7 °С). У вересні максимум спостерігався 12 числа 2017 р. та дорівнював 34,3 °С , в жовтні – 2 числа 2012р. (28,1 °С) , у листопаді – 6 числа 2013 р. (20,5 °С) , та в грудні – 1 числа 2012 р. (15,5 °С).

На метеостанції Херсон абсолютні максимуми температури, що перевищили попередні температурні рекорди спостерігалися в січні 2013 р. - 12,9°С (14,9°С в 1971 р.) і квітні 2012 р. 31,5°С (29,6 °С в 1934 р).

Абсолютні максимуми у попередні періоди по усім місяцям в Одесі були меншими. В Миколаєві 30.04.2012 році спостерігався найбільший абсолютний максимум по цьому місяцю по цій станції за весь період

Таблиця 3.4- Абсолютні мінімуми температури повітря на півдні України за період 2011-2018 рр.

Одеса													
Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2011	-10,2	-11,0	-8,9	**0,7**	6,0	12,8	14,0	15,0	9,6	**0,5**	-2,1	-5,2	-11,0
	(05.01)	(20.02)	(03.03)	(12.04)	(07.05)	(27.06)	(23.07)	(28.08)	(30.09)	(27.10)	(17.11)	(25.12)	(20.02)
2012	-14,3	**-18,0**	-5,6	0,8	10,6	13,3	**11,4**	12,6	11,6	4,6	-1,3	-12,4	**-18,0**
	(31.01)	(02.02)	(08.03)	(02.04)	(14.05)	(01.06)	(27.07)	(29.08)	(11.09)	(30.10)	(26.11)	(24.12)	(02.02)
2013	-12,3	-2,4	-7,8	3,2	13,5	13,1	15,0	12,7	6,4	1,6	-4,0	-7,1	-12,3
	(10.01)	(18.02)	(24.03)	(08.04)	(09.05)	(01.06)	(22.07)	(31.08)	(28.09)	(05.10)	(28.11)	(11.12)	(10.01)
2014	**-16,2**	-11,4	1,0	1,0	**5,7**	12,0	16,5	14,0	5,3	0,7	-2,9	**-12,7**	-16,2
	(31.01)	(01.02 , 04.02)	(01.03 , 09.03)	(02.04)	(06.05)	(27.06)	(02.07)	(29.08)	(25.09)	(26.10)	(24.11)	(31.12)	(31.01)
2015	-14,5	-9,0	-0,6	1,6	9,2	14,1	13,9	14,9	11,9	2,9	0,6	-7,2	-14,5
	(08.01)	(17.02)	(09.03)	(05.04)	(04.05)	(19.06)	(12.07)	(22.08)	(30.09)	(28.10)	(17.11)	(31.12)	(08.01)
2016	-16,1	-2,7	-3,3	3,3	8,3	**10,7**	14,9	12,9	7,3	0,9	**-5,0**	-8,0	-16,1
	(03.01)	(07.02)	(20.03)	(03.04)	(07.05)	(08.06)	(08.07)	(14.08)	(21.09)	(28.10)	(30.11)	(17.12)	(03.01)
2017	-14,0	-10,4	0,7	1,1	6,5	14,0	14,5	**11,8**	8,9	2,8	-2,3	-3,2	-14,0
	(07.01)	(10.02)	(18.03)	(19.04)	(11.05)	(06.06, 16.06)	(05.07)	(31.08)	(30.09)	(31.10)	(24.11)	(22.12)	(07.01)
2018	-9,0	-12,0	**-11,0**	3,5	11,0	12,0	14,3	18,2	**4,6**	4,4	-5,8	-8,0	-12,0
	(24.01)	(28.02)	(01.03)	(03.04)	(12.05)	(24.06)	(02.07)	(12.08)	(27.09)	(25.10)	(30.11)	(02.12)	(28.02)
Миколаїв													
2011	-17,5	-14,5	-12,6	-0,7	2,9	13,0	14,2	11,9	7,6	**-4,3**	**-10,6**	-8,8	-17,5
	(26.01)	(16.02)	(03.03)	(12.04)	(08.05)	(30.06)	(01.07)	(27.08)	(27.09)	(31.10)	(25.11)	(25.12)	(26.01)
2012	-16,9	**-24,0**	-6,0	-0,3	10,2	11,4	14,9	12,1	8,7	3,7	-2,9	**-21,1**	**-24,0**
	(31.01)	(02.02)	(06.03)	(02.04)	(18.05)	(01.06)	(19.07)	(30.08)	(12.09)	(30.10)	(16.11)	(24.12)	(02.02)
2013	-14,7	-3,9	-8,2	1,7	9,7	12,8	12,7	12,5	4.1	0,5	-6,0	-9,6	-14,7

Продовження таблиці 3.4

	(14.01)	(28.02)	(24.03)	(03.04)	(08.05)	(02.06)	(23.07)	(15.08)	(28,29.09)	(20.10)	(28.11)	(11.12)	(14.01)
2014	**-20,5**	-17,6	-0,3	**-3,1**	4,5	11,9	14,7	12,0	4,4	-3,5	-6,3	-17,4	-20,5
	(31.01)	(01.02)	(09.03)	(03.04)	(06.05)	(27.06)	(03.07)	(30.08)	(25.09)	(26.10)	(23.11)	(31.12)	(31.01)
2015	-19,7	-11,2	-4,9	0,5	7,7	12,4	**11,3**	12,2	8,7	-3,0	-3,1	-8,9	-19,7
	(08.01)	(18.02)	(24.03)	(05,23.04)	(05.05)	(07.06)	(12.07)	(22.08)	(15.09)	(30.10)	(01.11)	(30.12)	(08.01)
2016	-20,3	-5,3	-5,4	0,6	6,9	**10,0**	13,0	**11,0**	5,0	-3,0	-7,0	-14,0	-20,3
	(04.01)	(07.02)	(20.03)	(03.04)	(18.05)	(07,08.06)	(08,09.07)	(14.08)	(21.09)	(28.10)	(30.11)	(17.12)	(04.01)
2017	-16,0	-13,0	-2,1	0,0	**2,7**	11,9	11,7	11,9	4,7	2,5	-4,2	-3,9	-16,0
	(30,31.01)	(10.02)	(18.03)	(07.04)	(11.05)	(04.06)	(15.07)	(31.08)	(30.09)	(03,31.10)	(24.11)	(22.12)	(30,31.01)
2018	-14,0	-14,8	**-16,9**	2,6	8,3	**10,0**	13,5	13,5	**3,0**	3,8	-8,8	-15,0	**-16,9**
	(25.01)	(26.02)	(02.03)	(03.04)	(01.05)	(02.06)	(03.07)	(24.08)	(27.09)	(25.10)	(30.11)	(02.12)	(02.03)
Херсон													
2011	-19,7	-14,3	**-12,3**	-0,5	**2,7**	12,0	13,4	11,5	6,4	-3,0	**-12,2**	-7,3	-19,7
	(26.01)	(15.02)	(03.03)	(12.04)	(07.05)	(05.06)	(02.07)	(28.08)	(26.09)	(27.10)	(25.11)	(26.12)	(26.01)
2012	-17,3	**-22,6**	-8,0	-0,3	10,1	11,0	13,7	**11,1**	6,9	2,9	-4,9	-20,8	-22,6
	(31.01)	(02.02)	(02.03)	(02.04)	(27.05)	(01.06)	(01.07)	(31.08)	(10.09)	(31.10)	(16.11)	(24.12)	(02.02)
2013	-12,1	-8,8	-8,4	1,7	8,3	12,3	13,1	13,3	**2,8**	-0,5	-6,4	-11,2	-12,1
	(14.01)	(08.02)	(24.03)	(23.04)	(08.05)	(02.06)	(22.07)	(04.08)	(30.09)	(20.10)	(28.11)	(11.12)	(14.01)
2014	-19,3	-17,3	-4,0	**-3,9**	2,8	11,3	14,7	11,5	5,3	-2,6	-7,2	**-18,2**	-19,3
	(31.01)	(01.02)	(30.03)	(02.04)	(06.05)	(19.06)	(04.07)	(23.08)	(25.09)	(26.10)	(24.11)	(31.12)	(31.01)
2015	**-21,6**	-10,0	-4,6	-0,3	7,4	12,8	**11,8**	12,5	7,6	**-3,4**	-3,6	-10,6	**-21,6**
	(08.01)	(17,19.02)	(08,24.03)	(10.04)	(05.05)	(08.06)	(19.07)	(26.08)	(15.09)	(31.10)	(01.11)	(31.12)	(08.01)
2016	-18,4	-5,0	-5,8	1,3	7,5	**6,7**	12,8	**11,1**	6,3	-2,6	-7,4	-10,5	-18,4
	(04,25.01)	(08.02)	(20.03)	(03.04)	(07.05)	(08.06)	(08.07)	(14.08)	(23.09)	(28.10)	(30.11)	(21.12)	(04,25.01)
2017	-16,4	-13,0	-2,2	0,5	3,1	11,3	11,9	11,3	4,1	1,5	-4,2	-2,9	-16,4
	(31.01)	(01.02)	(18.03)	(01.04)	(11.05)	(04.06)	(15.07)	(31.08)	(30.09)	(03.10)	(25.11)	(22.12)	(31.01)
2018	-9,0	-12,0	-11,0	3,5	11,0	12,0	14,3	18,2	4,6	2,4	-7,3	-12,3	-12,3
	(24.01)	(28.02)	(01.03)	(03.04)	(12.05)	(24.06)	(02.07)	(12.08)	(27.09)	(26.10)	(30.11)	(02.12)	(02.12)

спостережень що дорівнює 31,2 °С, також спостерігався найбільший абсолютний максимум 04.09.2015 ,що дорівнював 35,5°С.

У Херсоні найбільший абсолютний максимум за весь період спостережень був зареєстрований 30. 04. 2012р. і дорівнював 31,5°С.

Порівнюючи абсолютні мінімуми за період 2011-2018 рр. (табл. 3.4) з попереднім періодом , можна зробити висновки:

В Одесі за 2011-2018 рр. абсолютний мінімум в січні спостерігався 2014 р. 31 числа і становив – -16,2 °С., у лютому – 2 числа в 2012 р. і складав –-18,0 °С, у березні в 2018 р. 2 числа і дорівнював – -11,0 °С. В квітні мінімум був в 2012 р. 12 числа та склав 0,7°С , в травні абсолютний мінімум прийшовся на 6 число 2014р. (5,7°С). В червні мінімум був у 2016 р. 8 числа і склав 10,7 °С , в липні – 27 числа 2012 р. (11,4°С), в серпні - 31 числа 2017 р. (11,8°С). У вересні абсолютний мінімум прийшовся на 27 число 2018 р. (4,6°С), в жовтні на 27 число 2011 р. (0,5 °С), в листопаді на 30 число 2016 р. (-5,0°С), та в грудні на 31 число 2014р. (-12,7°С).Амплітуда коливання абсолютного мінімуму в Одесі в досліджуваний період склала 29,8°С.Зниження мінімальних температур не спостерігалося, в порівнянні з попередніми періодами.

В Миколаєві за 2011-2018 рр. абсолютний мінімум в січні спостерігався 31 числа 2014 р. і склав – -20,5 °С , в лютому – 2 числа 2012 р. (-24,0°С). У березні мінімум був 2 числа 2018 р. (-16,9 °С), у квітні – 3 числа 2014 р. (-3,1 °С), в травні – 11 числа 2017 р. (2,7 °С). В червні абсолютний мінімум приходився на 7 та 8 число 2016 р. та на 2 число 2018р. (10,0 °С), у липні на 15 число 2017 р. (11,7 °С), в серпні – на 14 число 2016 р. (11,0 °С). У вересні мінімум був 27 числа 2018 р. (3,0 °С), у жовтні 26 числа 2014 р. (-3,5°С), в листопаді – 25 числа 2011 р. (-10,6 °С), та в грудні – 24 числа 2012 р. (-21,1°С).У Миколаєві найбільш низькі значення абсолютного максимуму температури зафіксовані в 2012 р в лютому (-24,0°С) і в грудні (-21,1°С).Падіння температури нижче значень абсолютних мінімумів попередніх періодів також не спостерігалося.

В Херсоні за 2011-2018 рр. абсолютний мінімум в січні спостерігався 8 числа 2015 р. і складав – -21,6 °С, у лютому – 2 числа 2012 р. (-22,6 °С). У березні мінімум був 3 числа 2011 р. (-12,3 °С) , у квітні – 2 числа 2014 р. (-3,9 °С), у травні – 7 числа 2011 р. (2,7 °С). У червні абсолютний мінімум

приходився на 8 число 2016 р. (6,7 °С), у липні – 19 число 2015 р. (11,8°С), у серпні – 31числа 2012 р. та 14 числа 2016 р. (11,1 °С). У вересні мінімум спостерігався 30 числа 2017 р. (4,1°С), у жовтні – 31 числа 2015 р. (-3,4°С), в листопаді – 25 числа 2011р.(-12.2°С), та в грудні – 24 числа 2012 р.(-20,8°С).

У Херсоні також спостерігалася тенденція до зростання значень абсолютних мінімумів температури, не перевищено ні один температурниймінімум в порівнянні з попереднім століттям.

Характерною рисою розподілу абсолютних мінімумів температури з період з 2011 по 2018 рр. для всіх трьох станцій є відсутність негативних значень мінімальної температури в травні і вересні, що показово для більш ранніх періодів. А для Одеси цей період становить 5 місяців – з квітня по вересень.

3.3 Аналіз зміни температури повітря над Одесою згіднос ценаріям RCP45 і RCP85

Кліматичні моделі використовуються для самих різних цілей: від вивчення динаміки погоди і кліматичної системи до прогнозів майбутнього клімату [2,18, 21].

Лабораторія геофізичної гідродинаміки NOAA створила кілька пов'язаних між океаном і атмосферою моделей, щоб передбачити, як викиди парникових газів в результаті різних прогнозів чисельності населення, економіки та використання енергії можуть вплинути на планету [27].

«Репрезентативні шляху концентрації (RCP) не є новими, повністю інтегрованими сценаріями (тобто вони не є повним пакетом соціально-економічних, викидів і кліматичних прогнозів). Вони являють собою послідовні набори проекцій тільки компонентів радіаційного впливу, які призначені для обслуговування в якості вихідних даних для моделювання клімату, масштабування моделей і моделювання хімії атмосфери ", згідно з базою даних RCP.

Моделі глобального клімату представляють планету у вигляді мільйонів осередків сітки, а потім вирішують математичні рівняння, щоб обчислити, як енергія передається між цими ящиками, використовуючи закони

термодинаміки. Якщо все зроблено правильно, ці моделі того, як енергія циркулює по всіх частинах планети, можуть бути використані для оцінки десятків змінних середовища (вітру, температури, вологості і т. д.). Моделі тестуються шляхом моделювання історичних умов і наступного порівняння результатів з нашими історичними даними спостережень. Якщо моделі можуть адекватно відтворити минуле, їх тоді випереджають у часі, щоб передбачити, що може статися в майбутньому.

Існують прогнози температури поверхні за сценарієм викидів RCP 8.5 з використанням моделі CM3 GFDL. CM3 - це тільки одна з багатьох кліматичних моделей, які аналізуються для прогнозування нашого зміни клімату. У сценарії викидів RCP 8.5 рівень радіаційного впливу досягає 8,5 Вт / $м^2$, що характеризується збільшенням викидів парникових газів з плином часу, характерним для сценаріїв в літературі, що призводять до високих рівнів концентрації парникових газів.

Особливості моделі RCP 8.5:

1)Земля стає тепліше в міру збільшення CO 2 в атмосфері

2)Земля не нагрівається рівномірно, океани нагріваються повільніше, ніж континенти і Арктика

3)Прогнози засновані на сценарії з високим рівнем викидів

3)Прогнози для температури відповідно до RCP 8,5 Вт / м ^{2} показують екстремальні зміни

4)До 2100 року рівень CO 2 підніметься до 936 проміле, що призведе до підвищення глобальної температури приблизно на 5-6 ° C до 2100 року.

Модель RCP 4.5 з використанням моделі CM3 GFDL. CM3 - це кліматична модель для аналізу та прогнозу зміни клімату. Сценарій RCP 4.5 - це сценарій стабілізації, який означає, що рівень радіаційного впливу стабілізується на рівні 4,5 Вт / м ^{2} до 2100 року завдяки використанню ряду технологій та стратегій для скорочення викидів парникових газів.

Відомі особливості Моделі RCP 4.5:

1)Земля стає тепліше в міру збільшення CO 2 в атмосфері

2)Земля не нагрівається рівномірно, океани нагріваються повільніше, ніж континенти і Арктика

3)Прогнози засновані на сценарії з високим рівнем викидів

4)Прогнози для температури відповідно до RCP 4.5 показують рівень радіаційного впливу викидів парникових газів, стабілізується на рівні 4,5 Вт / м 2 до 2100 року.

5)У цьому сценарії стабілізації передбачається використання ряду технологій та стратегій для скорочення викидів парникових газів.

Сценарії RCP – новий етап після сценаріїв сімейства SRES (SpecialReportonEmissionScenarios), використаних в міжнародному проекті порівняння кліматичних моделей CMIP3 і четвертого звіту Міжурядової групи експертів по змінах клімату (МГЕІК)[17].

Можливі кліматичні зміни температурного режиму України досліджуються на основі результатів моделювання клімату за сценаріями RCP45 і RCP85, та зміни режиму аналізуються для двох періодів 2011-2030 рр. і 2031-2050 рр. порівняно з режимом температури повітря за період кліматичної норми 1961-1990 рр.

Над територією України за сценаріями RCP45 і RCP85прогнозується збільшення температури повітря. За вказаними сценаріями практично на всіх станціях України в теплий період року середньомісячні температури повітря будуть більше на 0,5 - 0,8 ^{0}C, а в холодний більше на 0,4-0,9 ^{0}C.

Оскільки перший період починається з 2011 р., то вже можна оцінити точність сценаріїв RCP45 і RCP85, для чого в табл. 3.5-3.7 наведені середньомісячні значення температури повітря над Одесою, Миколаєвом та Херсоном з 2011 по 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень. Для наочності представлення інформації на рис. 3.6-3.8 наведені зміни середньорічної температури повітря над Одесою Миколаєвом та Херсоном та різниця між значенням середньомісячної швидкості вітру та кліматичними сценаріями (рис. 3.9-3.11).

Середньорічні температури за сценаріями RCP45 і RCP85 суттєво не відрізняються однин від одного, та в обох випадках нижче середньорічній температури повітря над Одесою за даними метеорологічних спостережень на 1,4 (RCP85) – 1,8 (RCP45) ^{0}C (рис. 3.6).Оцінка розподілу середньорічної температури повітря в Одесі показала, що дані фактичних спостережень ближче до сценарію RCP 85. Мінімальні значення температури повітря спостерігалися в 2011, 2013, 2017 рр, а максимальні-в 2012, 2016, 2018 рр. За сценарієм RCP 45 найбільш теплим був 2014 р, а найбільш холодним 2015 і

2017 рр.Варто відзначити, що очевидним є зростання середньорічної температури повітря, в порівнянні з запропонованими кліматичними сценаріями

Таблиця 3.5- Середньомісячні температури повітря над Одесою з 2011 по 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень

Роки	Місяці												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	рік
rcp45													
2011	-4,8	-3,9	-3,0	5,6	12,4	17,2	21,2	23,6	16,6	10,7	7,0	1,2	8,6
2012	2,9	2,6	4,5	4,6	13,6	15,8	22,8	20,3	16,9	10,5	5,6	1,4	10,1
2013	0,3	-3,1	6,7	8,0	13,5	18,7	21,1	22,0	16,7	6,7	8,2	3,9	10,2
2014	1,3	1,3	6,2	9,8	14,0	18,6	21,9	25,1	19,3	12,5	7,9	1,2	11,6
1015	1,1	0,2	0,6	7,2	11,6	17,0	18,5	21,9	14,6	10,8	5,8	-0,7	9,1
2016	2,6	2,1	6,2	9,2	15,1	19,1	21,2	20,7	16,4	9,5	2,7	1,3	10,5
2017	0,8	-7,4	-0,3	8,8	12,3	17,3	21,3	21,6	15,7	9,6	4,3	2,5	8,9
2018	-4,1	-1,5	1,6	9,8	13,6	18,2	24,1	19,4	17,3	9,6	5,5	6,1	10,0
rcp85													
2011	2,8	2,0	0,1	9,4	12,6	17,6	20,7	20,0	16,7	11,1	8,8	4,1	10,5
2012	-2,0	-3,2	3,4	10,1	12,4	20,7	22,2	21,3	16,8	14,0	6,9	0,8	10,3
2013	2,6	-2,5	-0,8	6,8	13,5	18,9	24,9	20,9	15,8	8,4	5,3	1,6	9,6
2014	-3,4	2,5	-1,1	7,9	13,4	17,3	22,9	22,1	16,0	10,3	8,4	1,8	9,8
1015	-2,4	1,9	4,2	9,1	16,0	17,2	24,1	21,8	18,1	14,0	4,6	0,3	10,7
2016	-1,8	3,4	0,1	5,3	11,6	16,6	20,8	19,4	15,8	12,2	6,0	2,3	9,3
2017	4,6	-2,3	1,5	7,0	12,0	17,2	21,1	20,2	18,0	8,7	7,1	2,4	9,8
2018	0,5	0,8	7,2	9,7	15,3	21,3	22,6	25,7	19,3	13,7	7,0	3,0	12,2
Фактичні дані													
2011	-0,2	-2,2	3,2	9,7	16,3	20,8	23,4	22,4	19,0	10,5	4,2	4,5	11,0
2012	-0,9	-5,3	4,7	10,9	19,4	22,3	25,6	24,0	19,5	14,9	7,9	0,3	12,1
2013	0,3	2,6	3,1	11,2	19,1	21,9	23,0	23,9	15,4	10,7	9,0	1,4	11,0
2014	0,3	0,5	7,3	11,1	17,2	20,7	24,2	24,0	18,9	10,7	5,0	1,3	11,8
1015	0,4	1,0	5,2	9,9	16,7	21,1	23,3	24,2	20,5	11,1	8,5	3,5	12,2
2016	-2,2	4,3	6,0	11,3	15,7	21,7	24,1	23,9	18,5	9,4	5,0	0,2	11,5
2017	-3,3	0,4	6,7	8,4	15,5	21,3	22,7	24,3	19,4	12,0	7,1	5,4	11,7
2018	1,0	0,3	1,3	13,1	18,6	22,1	23,7	25,4	18,5	14,0	4,3	0,9	12,0

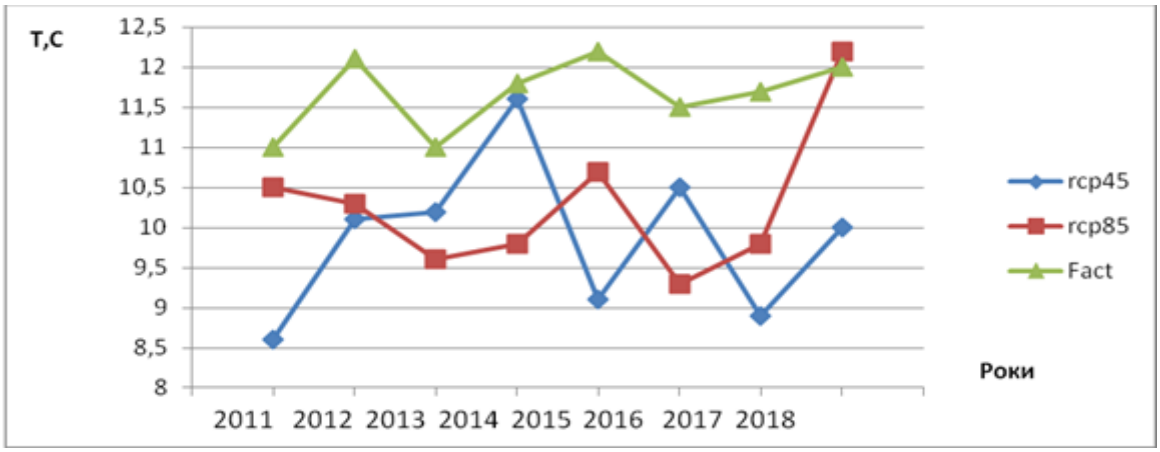


Рис. 3.6. Середньорічна температура повітря над Одесою з 2011 -2018 рр згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень

Розподіл середньорічної температури в Миколаєві показує, що по фактичним даним вона більша , ніж очікувалась при сценаріях (табл.3.6, рис. 3.7). . Її мінімальне значення спостерігалось у 2011 році і становила 10,4 ^{0}C. У інші роки її значення майже не змінюється. По сценарію RCP85 максимальна температура очікувалась у 2017 році і складала 11 ^{0}C , а мінімальна у 2012 році і складала 7.7^{0}C. За сценарієм RCP45 мінімальна температура очікувалась у 2011 та 2015 роках та становила 7.1 ^{0}C в обох випадках. Різниця між фактичною і прогнозованою за сценаріями температури повітря в Миколаєві склала 3,0-2,6 ^{0}C по сценаріям RCP 45 і RCP 85, відповідно.

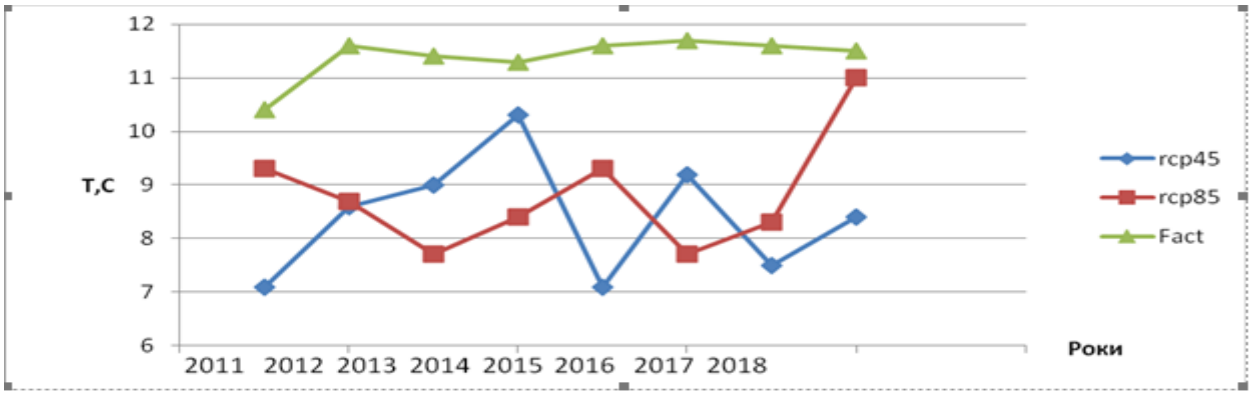


Рис. 3.7. Середньорічна температура повітря над Миколаєвом з 2011 по 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень

Таблиця 3.6- Середньомісячні температури повітря над Миколаєвом з 2011 по 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень

Роки	Місяці												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	рік
rcp4.5													
2011	-7,5	-5,9	-6,1	4,2	12,2	17,5	20,5	23,4	15,0	8,1	3,5	0,1	7,1
2012	1,0	0,7	2,6	3,6	13,0	15,0	22,3	19,5	15,6	8,7	2,8	-1,2	8,6
2013	-1,5	-5,2	6,3	7,8	14,4	18,4	20,3	22,2	15,3	5,3	5,8	-0,8	9,0
2014	-0,5	-1,6	4,6	9,0	13,8	18,6	21,5	24,9	18,6	11,2	5,5	-2,2	10,3
1015	-4,3	-3,4	-2,5	5,9	11,2	16,0	17,7	21,7	13,2	7,8	4,4	-2,7	7,1
2016	-0,1	0,3	4,9	8,5	15,9	18,7	20,5	19,6	15,1	7,3	0,7	-1,0	9,2
2017	-1,1	-10,6	-2,3	8,0	11,6	17,4	21,1	20,7	14,7	7,3	2,4	0,5	7,5
2018	-6,3	-3,0	0,2	9,5	13,1	17,4	23,2	18,7	15,6	7,0	1,8	3,7	8,4
rcp8.5													
2011	0,2	-0,2	-0,8	8,7	12,1	17,4	20,4	19,9	15,5	9,5	6,1	2,3	9,3
2012	-4,3	-8,1	1,8	9,9	12,4	20,1	20,5	20,7	15,6	11,8	5,0	-1,1	8,7
2013	0,7	-5,0	-5,3	3,9	12,9	19,1	24,0	20,1	14,9	6,1	1,8	-0,1	7,7
2014	-4,4	-1,2	-2,9	7,4	13,1	16,5	22,0	21,3	14,9	8,0	6,1	0,4	8,4
1015	-4,9	-0,1	2,8	9,4	15,9	16,2	23,5	21,4	17,7	12,1	1,5	-4,4	9,3
2016	-4,1	1,2	-0,6	2,8	11,4	16,4	19,9	18,8	14,7	10,0	3,5	-1,5	7,7
2017	1,2	-3,2	-0,2	5,8	11,5	17,2	20,7	19,2	16,7	6,7	3,6	0,1	8,3
2018	-1,6	-1,2	6,5	8,4	14,6	21,2	22,0	25,5	19,1	12,6	4,7	0,2	11,0
Фактичні дані													
2011	-2,9	-4,1	2,4	10,1	16,9	21,2	24,2	22,5	18,4	9,3	2,3	3,3	10,4
2012	-2,5	-7,8	3,0	12,8	20,5	23,4	26,7	23,8	19,2	14,0	6,3	-1,6	11,6
2013	-1,1	2,2	3,0	11,7	20,5	22,5	22,7	23,6	14,8	9,6	7,6	0,1	11,4
2014	-1,9	-0,2	7,5	11,5	17,6	20,5	24,7	24,3	18,5	9,0	3,4	-0,3	11,3
1015	-0,6	0,7	5,3	9,5	17,1	21,0	23,5	24,1	21,2	9,3	7,0	2,1	11,6
2016	-4,5	3,4	6,0	12,5	15,9	23,5	26,2	25,7	19,5	8,9	3,9	-0,7	11,7
2017	-3,9	-0,3	6,9	9,1	16,3	21,8	23,2	24,9	19,2	11,0	5,3	5,2	11,6
2018	-0,7	-0,9	1,0	14,0	19,3	22,6	23,8	25,3	18,2	12,8	2,3	-0,4	11,5

Середньорічна температура повітря над Херсоном з 2011 по 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень представлена на рисунку рис. 3.8. По сценарію RCP45 температура переважала фактичні дані у 2013 році і становила 12^0C. Мінімальна температура при цьому сценарії очікувалась у 2016 році і становила 9,6 ^{0}C. По сценарію RCP85 температура повітря в Херсоні менша за фактичні дані у всі роки , окрім 2017 року , де вона складає 12,5 ^{0}C. Фактична температура вище сценарної у всі роки на 0,8-0,9 ^{0}C окрім 2013 та 2017 рр.

Таким чином, можна припустити, що для південно-західній частині України, а саме трьох її областей - Одеської, Херсонської та Миколаївської, більше характерна зміна температури повітря за сценарієм RCP 85. Однак за фактичними даними, спостерігається одна загальна тенденція до зростання температури повітря в усіх зазначених регіонах, яка перевищує середньорічні значення температури, розрахованої за запропонованими кліматичними сценаріями на 1,4-1,8 ^{0}C.

Таблиця 3.7- Середньомісячні температури повітря над Херсоном з 2011 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень

Роки	Місяці												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	рік
rcp45													
2011	-0,1	-0,4	1,7	7,1	12,6	17,7	21,7	23,1	15,9	9,6	6,9	3,5	9,9
2012	2,1	2,8	7,0	6,2	13,9	17,1	22,8	21,1	17,0	10,6	4,8	2,4	10,6
2013	1,7	-1,6	7,6	7,4	14,3	19,9	21,9	23,1	16,4	8,5	6,6	3,7	10,8
2014	1,4	1,2	6,1	10,1	14,7	19,1	22,6	25,5	20,3	12,9	7,6	2,4	12,0
1015	1,2	0,3	3,6	8,2	12,8	18,5	20,3	22,6	15,5	10,5	6,3	3,3	10,3
2016	4,0	4,2	6,7	8,3	14,6	19,3	21,8	21,8	16,2	9,9	3,4	1,6	11,0
2017	2,2	-7,3	-0,4	9,7	12,8	18,2	22,1	22,6	16,4	9,9	6,2	3,2	9,6
2018	-3,2	-0,8	2,0	10,4	14,5	18,5	25,4	20,6	17,7	11,4	5,0	7,1	10,7
rcp 85													
2011	2,8	0,9	1,8	8,9	12,6	16,8	20,7	20,5	17,0	10,8	5,7	5,6	10,3
2012	0,0	-2,0	3,8	10,7	12,9	20,1	22,5	22,4	16,4	13,5	6,8	1,1	10,7
2013	2,3	-2,2	0,8	7,6	12,6	19,8	24,6	21,2	15,7	8,1	5,4	2,8	9,9
2014	-1,0	3,8	-3,0	7,2	13,2	17,3	21,5	22,2	15,7	10,5	8,1	3,2	9,9
1015	0,9	3,3	2,9	10,5	15,9	17,3	23,6	22,4	18,5	13,1	4,7	1,8	11,2
2016	0,1	3,8	2,2	6,9	12,3	17,4	22,3	20,6	16,4	12,9	5,9	2,8	10,3
2017	4,9	-0,8	2,3	8,3	12,3	18,3	22,2	21,1	17,9	10,1	5,2	4,9	10,5
2018	2,5	0,7	6,4	9,8	14,4	21,7	23,3	25,9	20,1	13,7	7,4	3,8	12,5
Фактичні дані													
2011	-2,8	-3,8	2,5	9,7	16,9	21,3	24,6	22,3	18,4	9,5	2,2	3,8	10,5
2012	-1,8	-7,1	2,5	13,2	20,8	23,4	26,6	23,6	19,1	14,7	6,7	-0,8	11,9
2013	-0,2	2,3	3,2	11,9	20,7	23,0	23,1	24,2	15,1	9,3	7,4	0,4	10,8
2014	-1,5	0,0	7,4	11,5	18,0	20,8	25,0	24,5	18,4	9,3	3,2	-0,2	11,4
1015	-0,3	0,8	5,2	9,3	17,0	20,9	23,4	24,1	20,9	9,4	7,3	2,2	11,7
2016	-3,6	4,0	6,3	12,6	16,2	22,0	24,4	24,7	17,9	8,4	4,0	-1,2	11,3
2017	-4,7	-0,7	7,1	9,3	16,3	22,0	23,4	25,5	19,9	11,3	5,4	5,9	11,8
2018	1,0	0,3	1,3	13,1	18,6	22,1	23,7	25,4	18,5	13,5	2,7	0,1	11,9

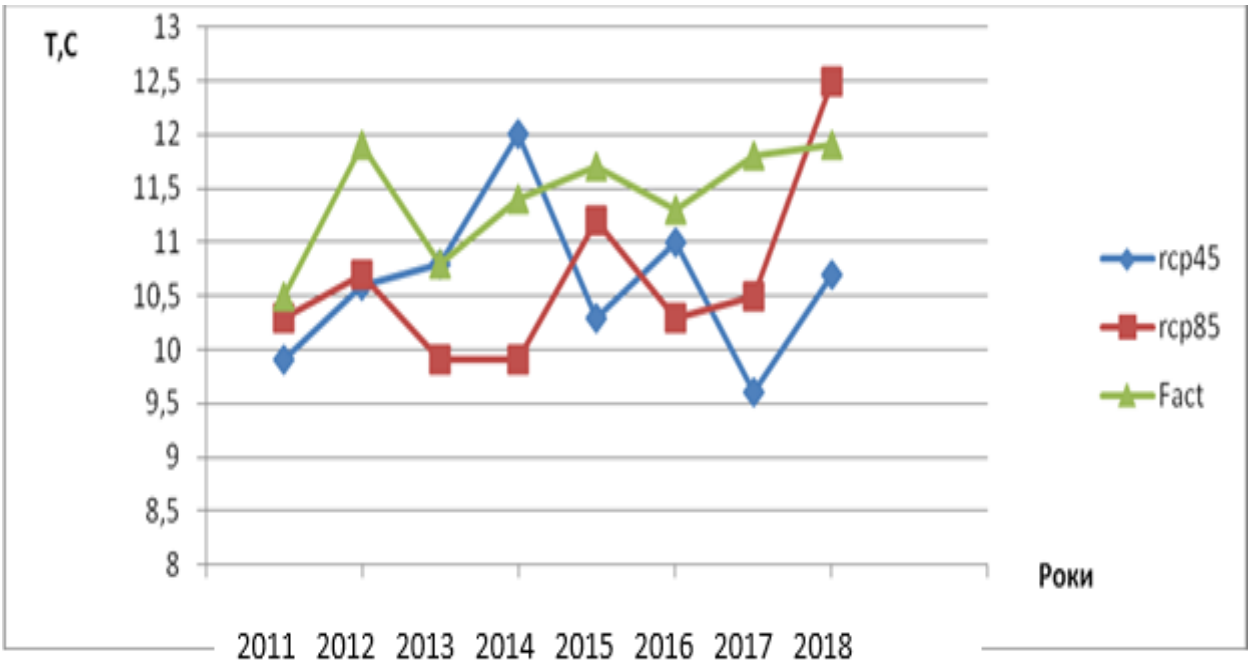


Рис. 3.8.Середньорічна температура повітря над Херсоном з 2011 - 2018 рр. згідно зі сценаріями RCP45 і RCP85 та метеорологічних спостережень

Різниця між значенням середньомісячної температури повітря та кліматичними сценаріями над Одесою з 2011 по 2018 рр (рис. 3.9)показує, що. максимальне відхилення спостерігалось у 2014 році і становило 1,8 ^{0}C, та у 2017 році - 2,2 ^{0}C .Найменші відхилення виявилися в 2013 р.

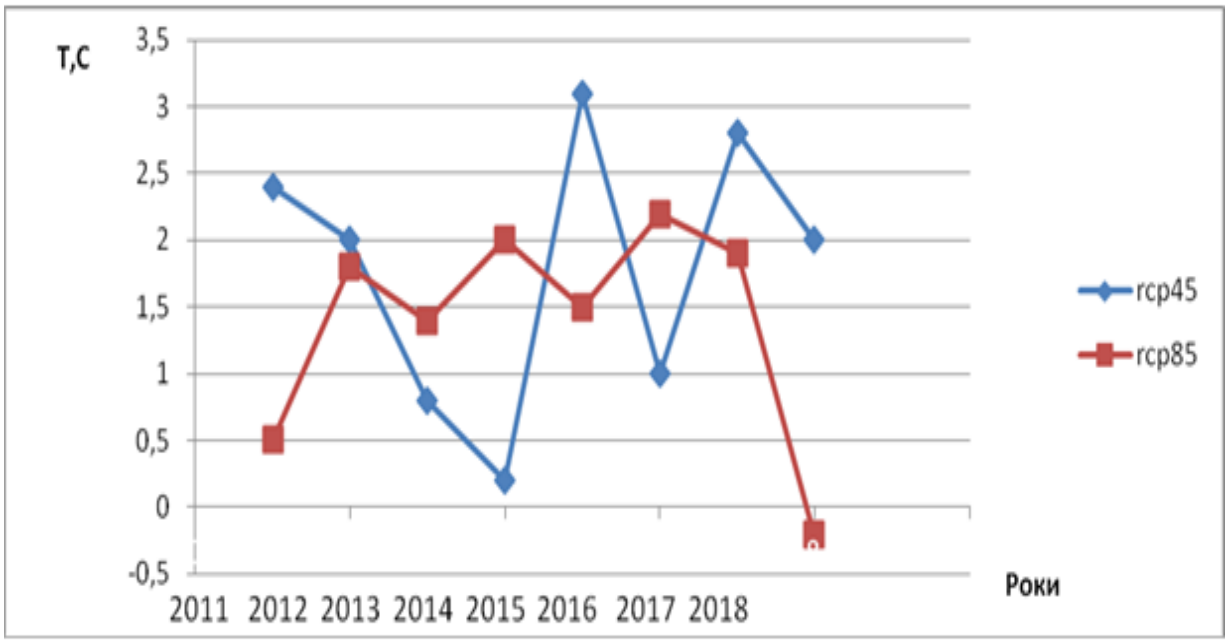


Рис. 3.9. Різниця між значенням середньомісячної температури повітря та кліматичними сценаріями над Одесоюз 2011 по 2018 рр.

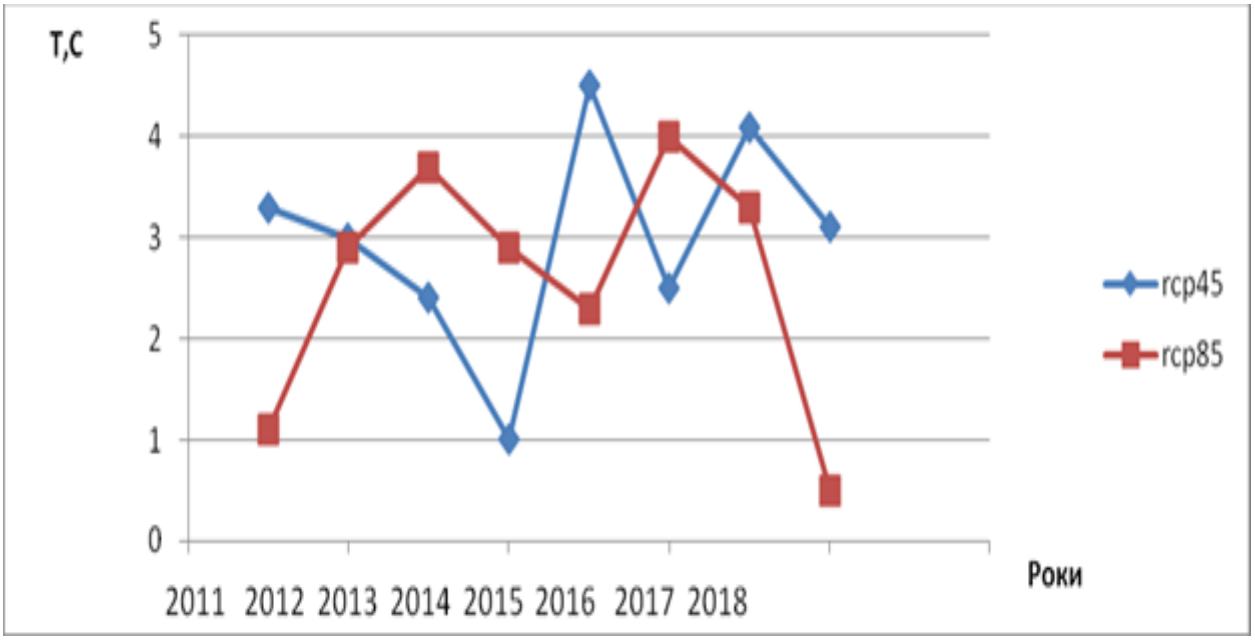


Рис. 3.10. Різниця між значенням середньомісячної температури повітря та кліматичними сценаріями над Миколаєвом з 2011 по 2018 рр.

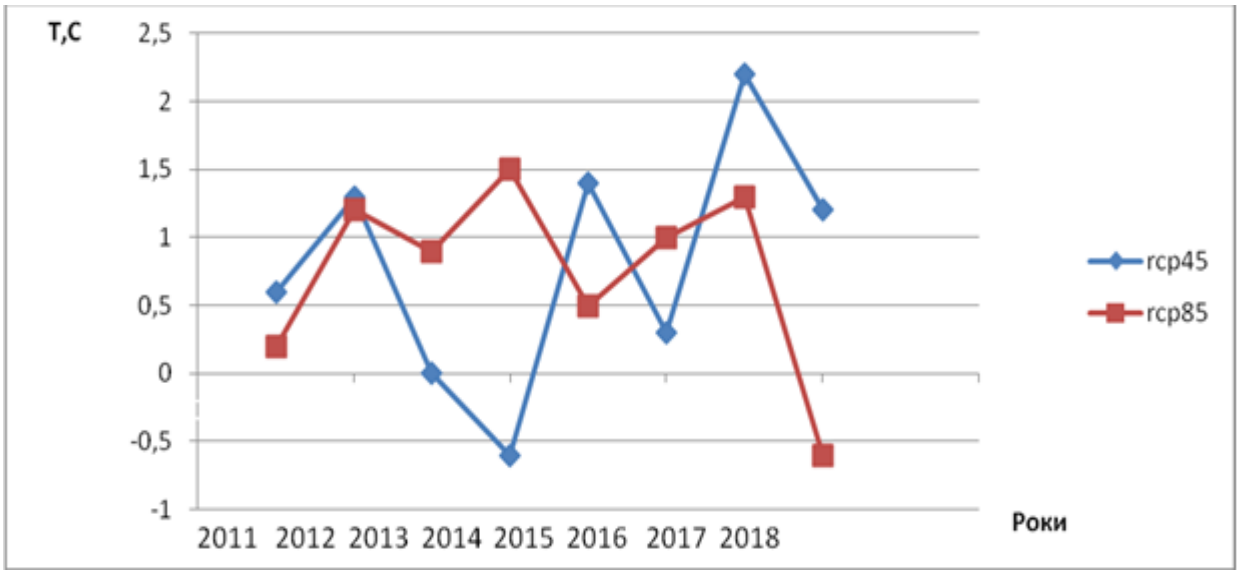


Рис. 3.11. Різниця між значенням середньомісячної температури повітря та кліматичними сценаріями над Херсоном з 2011 по 2018 рр.

У Миколаєві і Херсоні найбільші відхилення температури повітря за фактичними даними від передбачуваних сценаріями, спостерігалися в 2015 та 2018 рр. (рис. 3.10-3.11).

4 РЕЖИМ АТМОСФЕРНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

4.1 Макро-і мезомасштабні синоптичні процеси південного заходу Укріїни

Циркуляцію атмосфери зумовлює нерівномірне прогрівання земної поверхні, під дією сіли Коріолиса формується зональна циркуляція, яка періодично змінюється на меридіональну. Циркуляція атмосфери, яка залежить від термічної різниці між материками та океанами має яскраво виражений сезонний характер.

На територію України часто переміщуються морські повітряні маси з північних районів Атлантики та арктичне повітря з арктичних морів. Однак найбільшу повторюваність має континентальне повітря, яке формується над великими рівнинами Євразії. За наявності малоградієнтних полів підвищеного тиску територія країни може служити осередком формування континентального повітря.

Аналіз циркуляції атмосфери за останні роки дозволив виділити деякі її характерні особливості в України:

- послаблення активності синоптичних процесів за рахунок між широтного тепло- та вологообміну;
- складність та різноманітність сезонних змін циркуляції атмосфери;
- послаблення циклонічної та посилення антициклонічної діяльності.

Синоптичний процес - це атмосферний макроциркуляційний процес, що зберігається протягом деякого часу і характеризується певною структурою термобаричного поля, що обумовлює не тільки переміщення та еволюцію баричних утворень, атмосферних фронтів і повітряних мас, а також температурно-вітровий режим і територіальний розподіл небезпечних і стихійних явищ.

Уявлення про інтенсивність синоптичних процесів дає повторюваність (5-15 %) розташування планетарної висотної фронтальної зони (ПВФЗ) над Україною. Зона максимальної повторюваності ПВФЗ розташовується на південь и північ від країни. У зв'язку з цим найчастіше циклони й

антициклони переміщуються за межами України, що є характерною особливістю циркуляції атмосфери над її територією. У 40 % випадків спостерігається циркуляція західного напряму зі швидким переміщенням баричних утворень на схід та північний схід. Найчастіше вона відмічається наприкінці літа та на початку осені.

Найбільша ймовірність синоптичних процесів зі сходу (24,6 %), яки характеризуються впливом антициклонів зі сходу та південного сходу, припадає на зиму, найменша – на літо.

Під час меридіональної циркуляції атмосфери відбувається інтенсивний міжширотний обмін повітря, повторюваність якого дорівнює 35,4 %. Найчастіше така циркуляція буває навесні та на початку літа.

Циклонічна діяльність розвивається на арктичній, полярній і рідко тропічній ділянках висотної фронтальної зони. Арктичні та помірні або помірні і тропічні повітряні маси спостерігаються у системах приземних циклонів, а під час особливо активних процесів відбувається взаємодія усіх перелічених повітряних мас.

Циклони переміщуються на територію України з різних напрямів, окрім східного, а осередками місцевого циклогенезу є Українські Карпати а акваторія Чорного моря. Взимку циклони зміщуються в Україну ще не набувши максимального розвитку. Надалі вони поглиблюються і уповільнюють швидкість руху. В інші сезони року надходять циклони, які досягли стадії максимального розвитку, і швидкість переміщення їх зменшується. Упродовж всього року середній тиск у циклонах становить 1004-1005 гПа.

В процесі розповсюдження виступів або гребенів Азорського максимуму, влітку вплив антициклонів посилюється. В інші сезони року антициклони, досягнувши території України, послаблюються і починають руйнуватися. Середні значення атмосферного тиску в центрі антициклонів коливаються від 1033 гПа взимку до 1018 гПа влітку.

У середньому за рік циклонічна діяльність спостерігається 129-136 днів, антициклонічна – 229-242 дня. Максимальне число днів з антициклонічним характером погоди буває восени, мінімальне – взимку, а з циклонічним – максимальне – взимку і навесні.

При вивченні ролі атмосферної циркуляції у формуванні клімату необхідно враховувати як великомасштабну циркуляцію, так і регіональні процеси, які безпосередньо впливають на клімат відносно невеликій території. В окремих регіонах розподіл напряму та швидкості вітру значно змінюється під впливом орографічних особливостей і залежить від орієнтації долин, наявності водойм, морів.

Південь України, де розташована Одеса, виділяється за кліматичними характеристиками в окрему підобласть [3, 5]. Це обумовлено не тільки впливом Чорного моря, але і специфічними особливостями циркуляції, так як циклони помірних широт, що зміщуються із заходу і північного заходу, не роблять безпосереднього впливу на погоду півдня України. Розвиток цих циклонів над Україною супроводжується проходженням через південні райони улоговини або утворенням перехідної зони між циклонами і розташованими південніше областями високого тиску. У цих перехідних областях відзначається, як правило, перенесення незбурених повітряних мас, напрямок яких залежить від розташування циклонів і антициклонів.

Через південь України центральною частиною переміщаються не тільки циклони, які утворюються в басейні Середземного і Чорного морів, а також невеликі циклони, що виникають на холодних фронтах, яки рухаються з заходу і північного заходу. Периферійні атмосферні процеси характерні для півдня України при розвитку над Європою антициклонів, проте останні, на відміну від циклонів, своєю центральною частиною нерідко проходять через південь України і Чорне море.

Циклонічна діяльність над Чорним морем розвивається переважно у холодний період року: низький тиск під підтримується температурою поверхні морської води. Активізація циклонічної діяльності над Чорним морем відбувається під час активізації полярної гілки висотної фронтальної зони над Середземним морем та переміщення арктичної повітряної маси на південь України.

Регіональні особливості синоптичних процесів, які формуються на цьому макроциркуляційному фоні і призводять, в поєднанні з місцевими фізико-географічними умовами, до встановлення вітрового режиму на півдні України [5].

Але для обґрунтування обраної типізації коротко зупинимося на існуючих класифікаціях синоптичних процесів;деякі з них доповнені каталогами за багаторічні періоди,що в значній мірі визначає їх наукову і практичну цінність. До типізації атмосферних процесів можна віднести класифікації Вангенгейма-Гірса, Дзердзеєвського-Курганської-Вітвицької, ЕА.Ісаєва, Л.А.Вітельса, А.Ф.Дюбука, Ю.Б.Храброва[9,10].

Головною ознакою, за якою проведена типізація циркуляції атмосфери поза тропічних широт по Б.Л.Дзердзеєвському[10],є наявність або відсутність блокуючих процесів на півкулі, їх напрямок і кількість. Всього виділено 4 групи циркуляції,13 типів, 41 підтип і елементарний циркуляційний механізм -ЕЦМ(основна одиниця типізації). Число позначає тип ЕЦМ, перші букви алфавіту(а, б, в, г) -відмінності ЕЦМ в межах одного типу в напрямках арктичних вторгнень або виходу південних циклонів, а букви"з"(зимовий) і "л" (літній) –сезонні відмінності ЕЦМ по знаку баричних полів над океанами і континентами. Тільки в типах 4,9 та 10 зимові ЕЦМ позначені першими літерами алфавіту (4а, 9бі10а). Для кожного типу ЕЦМ складені динамічні схеми (переміщення циклонів і стаціонування антициклонів, середні карти атмосферного тиску і температури повітря на рівні моря, карти баричної топографії та середньої температури шару на рівні АТ-500). Наведено докладний опис кожного ЕЦМ[20],за яким можна проаналізувати динамічну схему і внутрішньорічний хід тривалості ЕЦМ.

З урахуванням циркуляційних характеристик середньої тропосфери виконана типізація А.Л.Каца. Синоптико-кліматологічну класифікацію запропонував Л.В.Клименко[9],в ній застосований деякий кліматологічний параметр. Практично у всіх перерахованих типізація використано один принцип –принцип аналогічності, хоча з різним ступенем реалізації цього принципу різними авторами.

В якості параметрів аналогічності М.І.Звєрєвим запропоновані величини ρ_φ, ρ_λ, ρ_ε, перші два з яких характеризують зональні і меридіональні градієнти карти АТ-500, а третій -їх суму. Слід зазначити, що на початку вивчення аналогічності атмосферних процесів метод визначення був синоптичним, а потім фізико-статистичним[20]. При цьому класифікація синоптичних процесів і виділення типів (підтипів) проводилася на основі накопиченого синоптичного досвіду,якісних ознак або кількісних параметрів(наприклад,

індекс циркуляції[10], критерії аналогічності [20]тощо).В.Ф.Мартазінова [11] та її учні використовують метод"еталонів", який є універсальним методом об'єктивної типізації синоптичних процесів. Нагадаємо, що еталон класу синоптичної ситуації -це одне найбільш інформативне поле синоптичного положення, яке має найбільшу подібність(за критеріями аналогічності) з іншими полями в даному класі. Критерії в аналогічності два: це критерій геометричної подоби баричних полів (ρ), який дозволяє оцінити площу збігу двох полів, і середньоквадратичне відхилення (Евклідова відстань) між двома полями(η), що оцінює близькість за абсолютними значеннями двох баричних областей.

Таким чином, структуру синоптичних умов характерних для північно-західного узбережжя Чорного моря можливо звести до шестио сновних типів і 17підтипів які детально описані в[4, 5].

4.2 Типізація синоптичних процесів, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря над регіоном дослідження

Для аналізу синоптичних умов, які сприяють формуванню екстремальних температур повітря над регіоном, використовувалась типізація синоптичних процесів розроблена на кафедри метеорології та кліматології [4, 5].В ході дослідження для кожного типу і підтипу підрахована кількість випадків максимальної та мінімальної температури(Дод.Б, табл.Б.2-Б.5), а потім визначена їх повторюваність від загальної кількості випадків температурних екстремумов при визначеному підтипі синоптичного процесу.

Найчастіше в холодній період максимальні температури повітря фіксувалися при циклонічної циркуляції з великими баричними градієнтами (тип 6) 37,2-79,5%, а саме підтип 6.3 - улоговина з фронтами, яка обумовлює вітер різних напрямків. Ймовірно підвищення температури в даному випадку відбувається якщо спостерігається адвекція теплого повітря при південному вітрі.

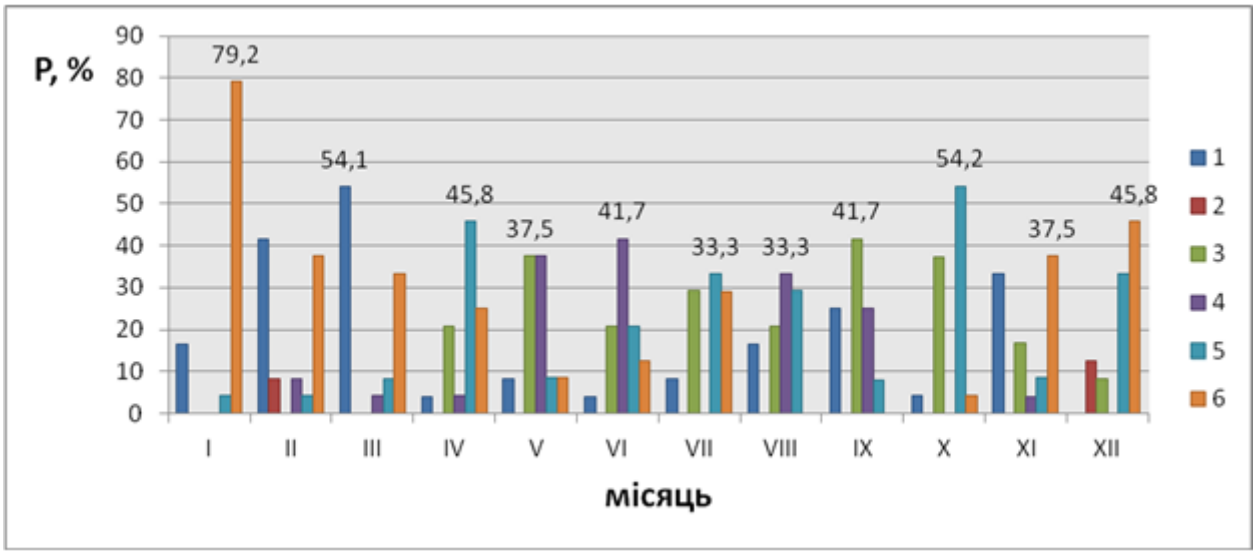


Рис. 4.1. Повторюваність синоптичних процесів в дні з абсолютними максимумом температури

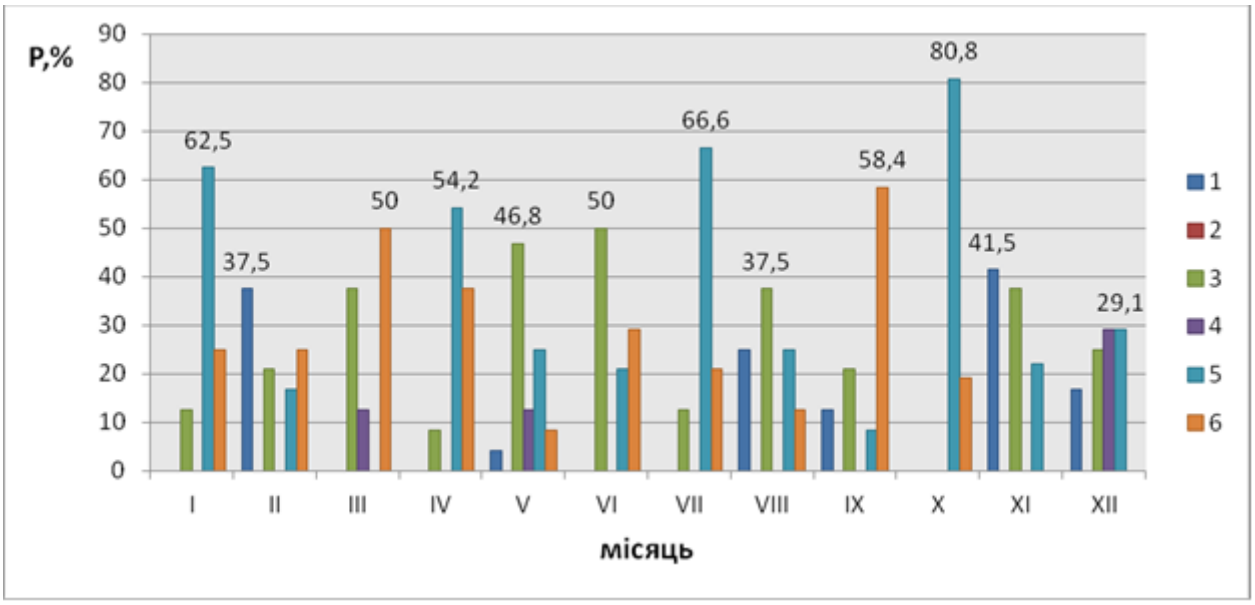


Рис. 4.2.Повторюваність синоптичних процесів в дні з абсолютними мінімумом температури

У літній період підвищення температури повітря до максимальних значень відбувається в слабовиражених баричних полях - тип 4 - 37,5-41,7% (підтипи 4.1 і 4.2), а так саме в малоградієнтному полі підвищеного тиску –

тип 3 37,5-41 , 7% (підтип 3.3).

Абсолютні мінімуми температури повітря в період з 2011по 2018 рр на трьох станціях півдня України частіше за все спостерігалися при периферійних атмосферних процесах з проходженням атмосферних фронтів (тип 5 від 29,1% в грудні до 80,8% в жовтні). При східному перенесенні (підтип 5.1) збільшується швидкість вітру, під впливом штормової зони, що проходить через південні території України, що в будь-який сезон року призводить зниження температури в даному регіоні.

У березні та вересні мінімуми температури фіксувалися при типі 6 - 50,0 і 58,6%, відповідно. В основному, спостерігався підтип 6.2 і зниження температури повітря до екстремальних значень відбувалося в тилу циклону, що зміщується зі швидкістю ≥ 40 км \ год. У травні, червні та серпні спостерігалася висока повторюваність антициклонічною циркуляції 46,8, 50,0 і 37,5%, відповідно до місяців.

4.3 Аналіз синоптичних умов утворення температурних екстремумів у регіоні дослідження

Розглянемо докладніше макроциркуляційних процеси, які призвели до ситуації, коли в південних областях України спостерігалися екстремальні температури повітря.

За даними ЦГО[28], серпень виявився найтеплішим місяцем літа та в більшості областей посушливим. Середня місячна температура була вищою за норму на 2-5º. Мінімальна температура становила 5-13º, в Карпатах, Вінницькій, Житомирській та Київській областях 2-4º тепла; максимальна - 32-39°, у південних (крім Одеської) областях місцями 40-41º, на високогір'ї Карпат 26-27º. 8 серпня у Ботієвому (Запорізької), Генічеську та Стрілковому (Херсонської) перевищені абсолютні значення максимальної температури для цього дня і всього місяця. На більшій частині території України опадів випало недостатньо: 21-79%, у східних, центральних і південних областях місцями 1-20% від місячної норми, у Маріуполі (Донецької) та Генічеську (Херсонської) опадів не було; лише в окремих районах південних, північних,

західних і Вінницької областей випала норма, в Ботієвому (Запорізької) та Очакові (Миколаївської) – 2-2,5 норми опадів.

Перша і друга декади виявилися найтеплішим періодом не тільки серпня, але й усього літа. Абсолютний максимум температури був відзначений 5-6 серпня 2017 року в Одесі і Миколаєві. Температура приземного шару повітря склала 35,7 ^{0}C і 39,3 ^{0}C, відповідно. До виникнення такої хвилі тепла привели наступні синоптичні умови.

Погоду над Україною 05-06.08.2017 у приземному полі визначали такі баричні утворення: відріг Азорського антициклонуз центром над Прагою з максимальним тиском в 1017,1 гПа, поширювався на всю територію, доходячи до сходу України. Північні області країни перебували під впливом улоговини двоцентрового циклону з центрами на сході від Архангельську та над Скандинавією та Прибалтикою, з мінімальним тиском у центрі 998 гПа.Полярний фронт проходив широтно по півночі України (рис. 4.7).

У нижній і середній тропосфері спостерігався зональний перенос повітряних мас, малоградієнтне баричне поле підвищеного тиску і інтенсивний прогрів повітря у всій товщі тропосфери.Вісь висотної фронтальної зони (ВФЗ) проходила через Британію, північ Західної та Центральної Європи та через Східну Європу на схід з максимальною інтенсивністю 36дам/1000км (4.8-4.10).

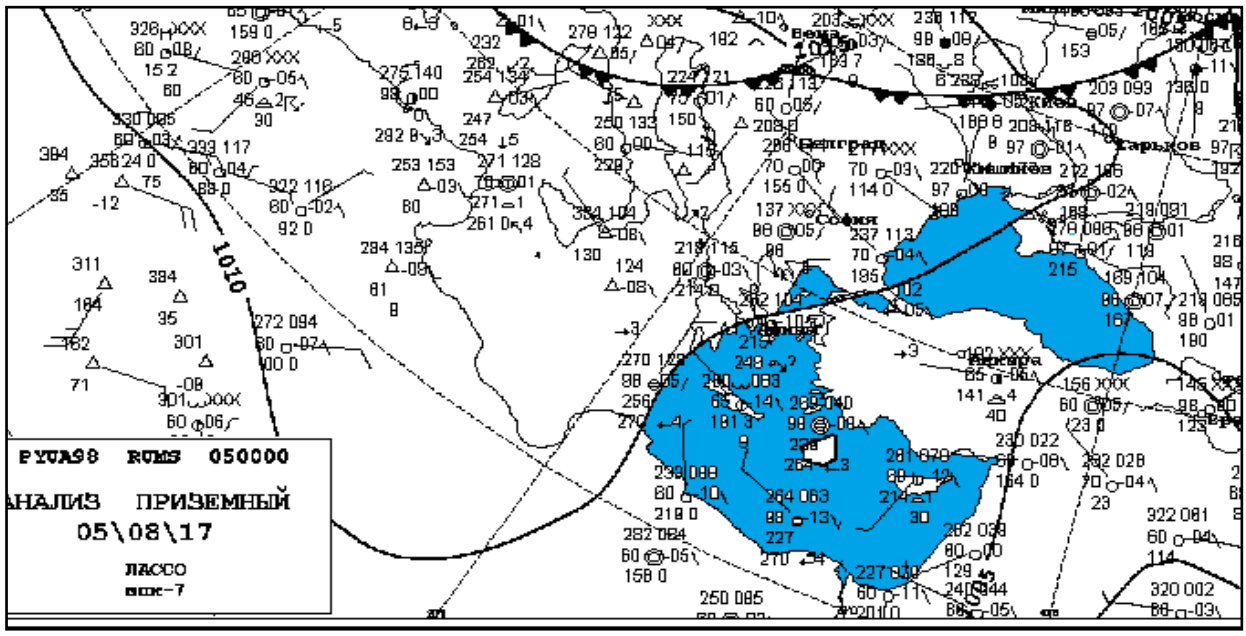


Рис. 4.7. Приземна карта 05.08. 2017 р.

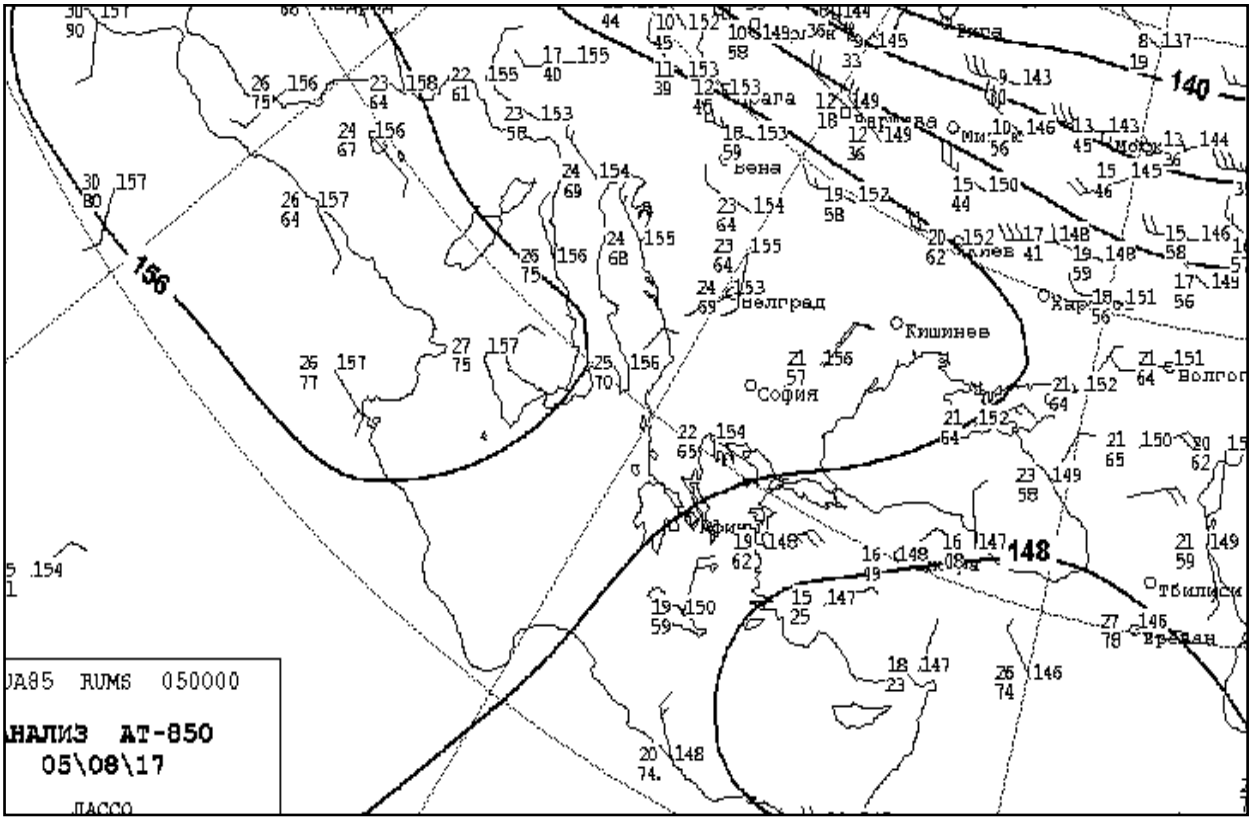


Рис. 4.8. Карта АТ-850. 05.08. 2017 р.

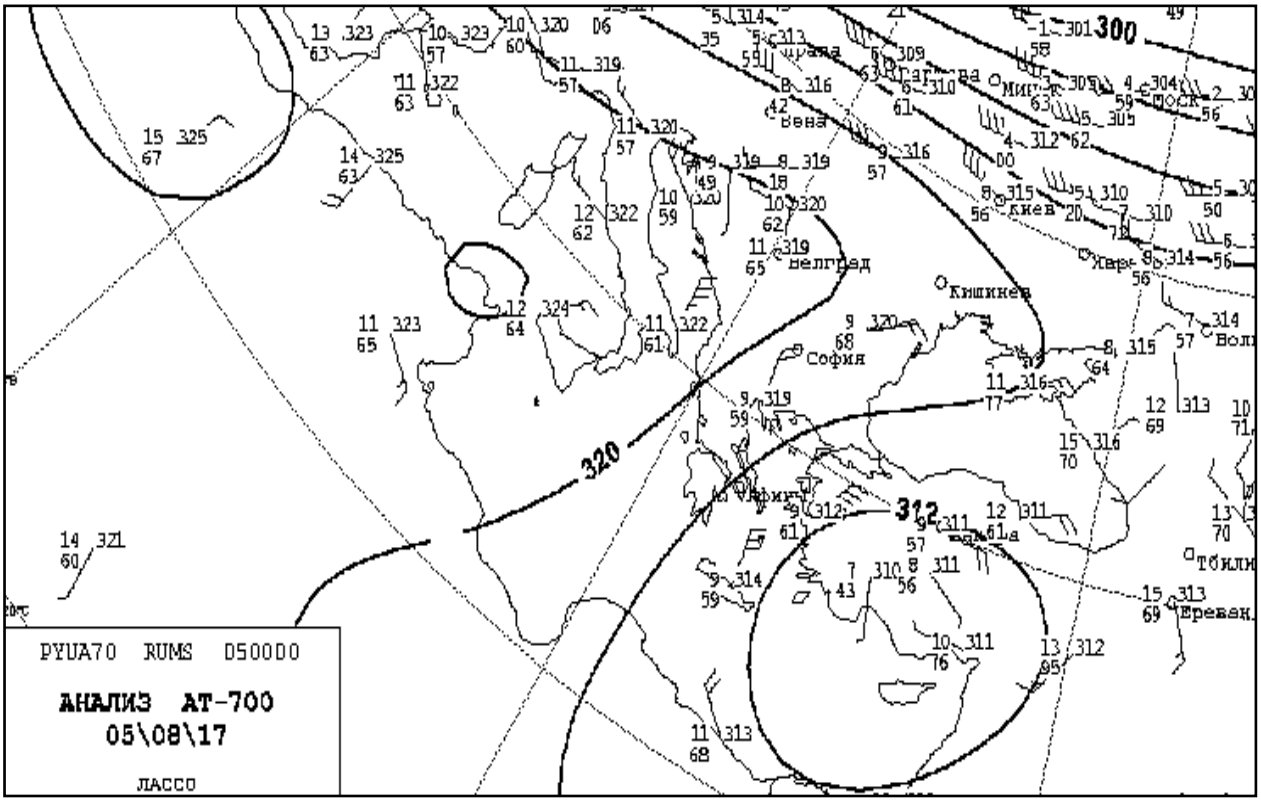


Рис. 4.9. Карта АТ -700. 05.08. 2017 р.

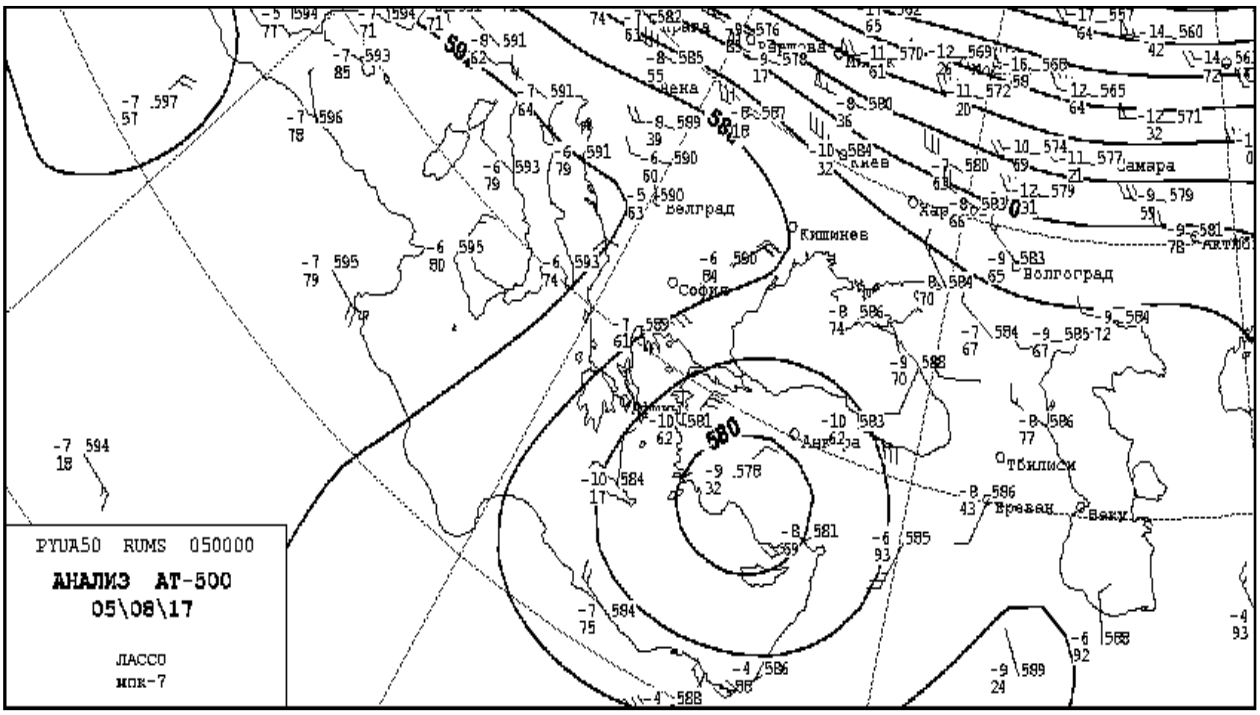


Рис. 4.10. Карта АТ-500. 05.08. 2017 р.

6 серпня атмосферний фронт із заходу зумовлював на більшій частині території країни нестійку жарку погоду: проходили грозові дощі, але південь України залишався під впливом антициклонального гребеня, орієнтованого із заходу (рис. 4.11, Дод. В рис. В. 1-3).

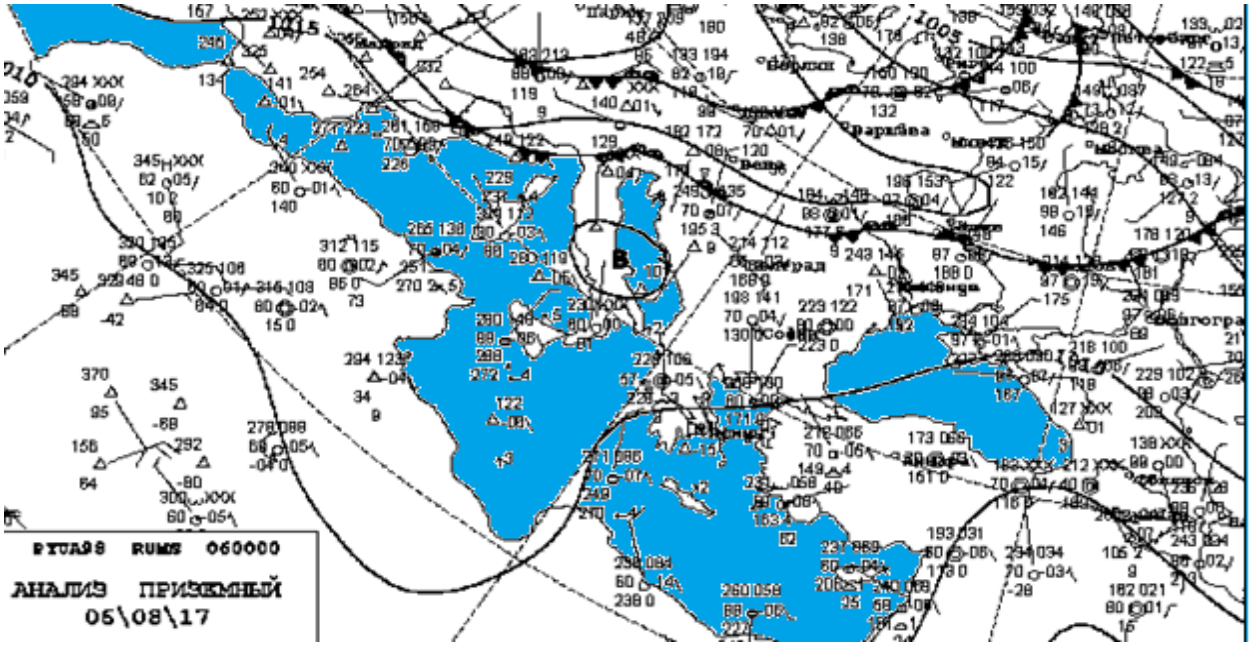


Рис. 4.11. Приземна карта 05.08. 2017 р.

Таким чином очевидно, що спекотну погоду в південних областях України 5-6 серпня визначав гребінь Азорського антициклону,який відповідає підтипу 3.1 за класифікацією[4],який спостерігався над даною територією протягом всієї першої декади серпня.

У липні 2016 р. [28] середня місячна температура на Україні була на 1-3° вищою за норму. Мінімальна температура становила 7-13°, на узбережжі до 16°, в Карпатах і на Прикарпатті 3-6º тепла, максимальна - 30-39°, в Харківській, Донецькій та Дніпропетровській областях подекуди 40°, в Карпатах 23-29º; 16 і 17 липня в Сумській, Полтавській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Запорізькій, Донецькій, Харківській області були оновлені абсолютні максимуми температури липня (в Ізюмі на Харківщині – й усього літа) за весь період спостережень. Опадів випало недостатньо 21-60%, в центральних та південних областях місцями 1-19% від норми, лише у Волинській, Закарпатській, Сумській, Харківській, на заході Львівської області норма, в Карпатах, на Прикарпатті, в Житомирській, Чернігівській, Сумській, Харківській, Луганській області подекуди 1,3-1,7 норми.

11-17 липня у більшості областей, під впливом баричних гребенів з південного сходу, спостерігалася спекотна погода. 17 липня у Херсонізафіксована температура повітря 38,1 ^{0}С (рис. 4.12).Екстремальні

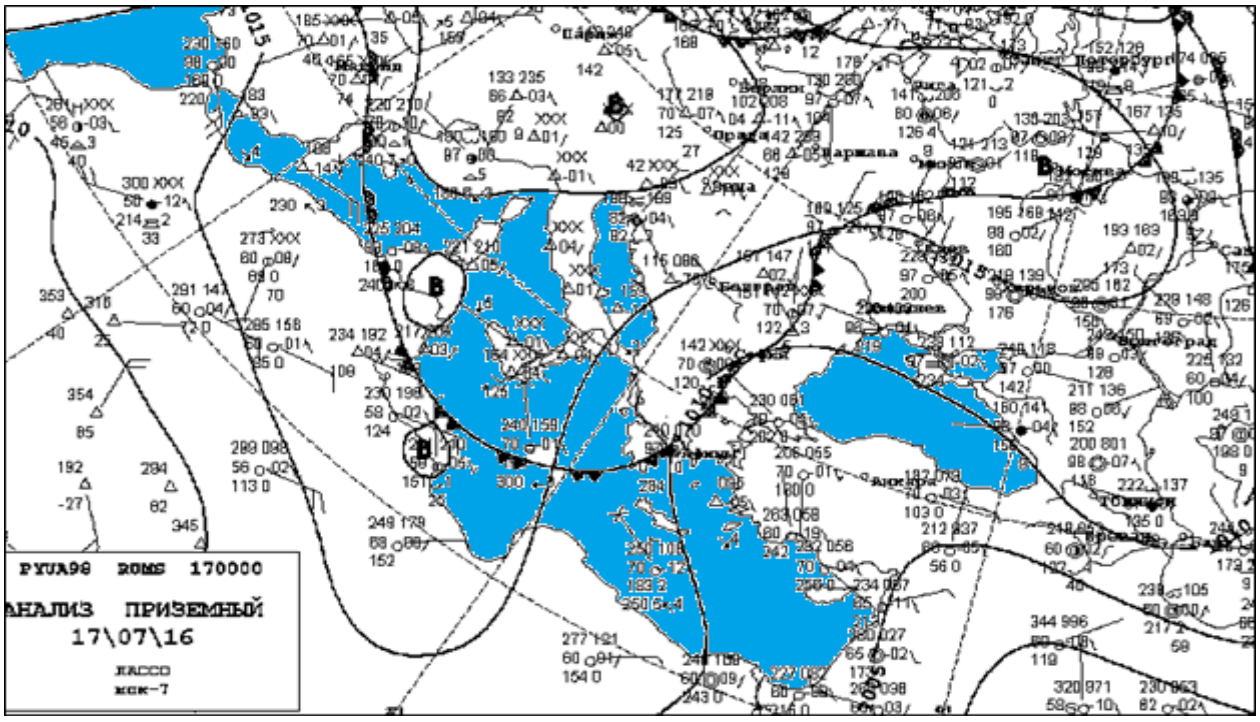


Рис. 4.12. Приземна карта 17.07. 2016 р.

температури повітряобумовлювалася баричним гребенем орієнтованим із заходу. Однак, в середній тропосфері в цей період над територією півдня України спостерігалась глибокий висотний циклон,що переміщувався з Угорської низовини через південь країни на північ Лівобережжя (Дод. В., рис. В 6-8.). Таки події призвели до формування грозо-градових явищ в наступні дні.

У грудні 27 числа 2015 року на метеостанції Одеса-ГМО спостерігалася досить висока температура - 16,5 0С. Даний випадок варто розглянути докладніше, з точки зору генезису такої аномалії.

2015 рікбув теплішим за норму на 1,6-3,3°. Особливостями року стали аномально тепла зима і початок весни, теплі літо та осінь.За даними [6], абсолютний максимум температури повітря в Одесі в грудні спостерігався в 1961 році-15,4 ^{0}С. Очевидно перевищення даного максимуму на 1,1 ^{0}С в 2015 р. Опадів випало 20-77%, в Одеській, Миколаївській, більшості районів Херсонської областей 1-19% від норми.У Бехтерах (Херсонської), Одесі, Сараті та Ізмаїлі (Одеської) опадів не випало взагалі: цей місяць - один з найпосушливіших за весь період спостережень.

Погоду на півдні України 27.12.2015 р. визначала преходна зона між глибоким циклоном з центром над Архангельської областю і антициклоном, що займав всю територію півдня Європи і Малої Азії (рис. 4.13).Панував зональний перенос повітряних мас,який постачав тепле повітря із заходу і південного заходу в південні області України.

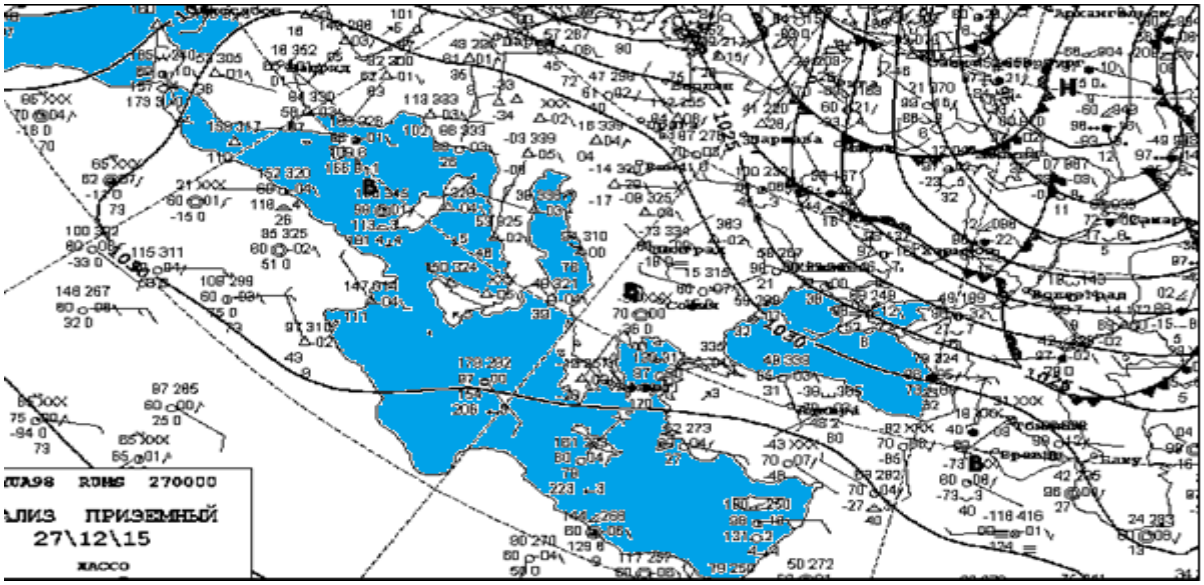


Рис. 4.13. Приземна карта 27.12.2015 р.

Область тепла, яка розташована над Середземним морем справляла безпосередній вплив на температурний режим трьох південних областей України, зберігаючи там досить довгий час фон високих температур (Дод. В., рис. В.4-5).Середня добова температура повітря перейшла через +0° у бік зниження 28-29 грудня , що у більшості південних областей на 18-24 днів пізніше за норму.

У лютому 2012 р над територією півдня України спостерігалася хвиля холоду, мінімальні значення температури повітря були зафіксовані 2 лютого в Миколаєві: - 24,0 ^{0}С, в Херсоні: - 26,6 ^{0}С, в Одесі: -18,0 ^{0}С.На всій території України лютий виявився аномально холодним: середня місячна температура була на 3-7° нижчою за норму. Мінімальна температура - 20-29° морозу, місцями, крім південних областей та Закарпаття, 30-34°, у степовій частині Криму до 36° морозу; на узбережжі Криму та Одещини місцями 10-19° морозу. Максимальна температура - 0-9° тепла, в Криму та на півдні Одещини місцями 10-13° тепла, на високогір'ї Карпат 1-2° морозу.

1-2 лютого дуже холодну погоду визначала взаємодія гребенів з півночі, північного сходу та улоговини над Чорним морем (рис. 4.14).

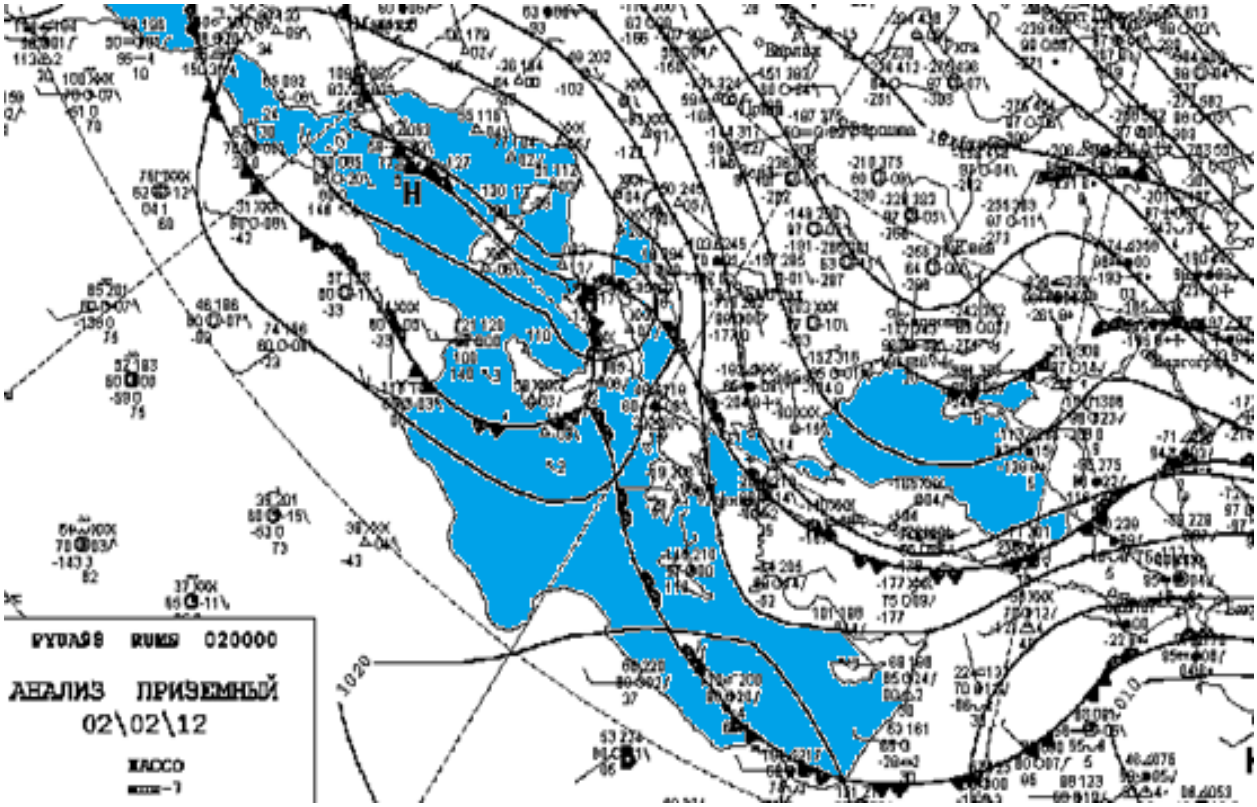


Рис. 4.14. Приземна карта 02.02.2012 р.

Україна, в тому числі і південні області, перебувала під впливом інтенсивного висотного циклону, який співпадав з осередком холоду, що розповсюджувався в товщі всієї тропосфери(Дод. В., рис. В.9-11).

Поєднання таких баричні умови призвели до того, що найміцнішими морози були 2 лютого (середня добова температура була на 11-19°).В ці періоди в Україні, зафіксовані найнижчі значення мінімальної температури для окремих дат за всі роки спостереженьв Одеській області - для лютого. 6-8 лютого в Криму, Одеській, Херсонській областях посилювався вітер до 25-34 м/с, в Криму сильні хуртовини, на Херсонщині в окремих районах пилові бурі.

Таким чином, тривале панування холодного арктичного повітря над досліджуваної територією і привело до формування екстремально низьких температур не тільки на півдні України, але по по всій її території.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі при аналізі температурного режиму півдня України за період 2011-2018 роки були зроблені висновки:

1. Глобальні зміни кліматичної системи, яки впливають на трансформацію клімату південно-західній частини України, призвели до значних змін середньомісячної і екстремальної температури повітря в південних регіонах Україниза останні вісім років, у порівнянні з попередніми періодам та кліматологічною стандартною нормою Кадастру (1961-1991 рр.).

2.Визначено, що в більшості місяців і в загальному за рік, температура повітря на станціях Одеса, Миколаїв і Херсон, зросла, і тільки в жовтні і січні в Одесі і Миколаєві спостерігалося незначне зниження температури (0,1-0,6°С). За рік температура підвищилась повсюдно майже на 1 °С .

3. Спостерігається зростання значень абсолютного максимуму температури в окремі місяці (січень, квітень, грудень) на всіх досліджуваних станціях.

4. Характерною рисою розподілу абсолютних мінімумів температури з період з 2011 по 2018 рр. для всіх трьох станцій є відсутність негативних значень мінімальної температури в травні і вересні, що показово для більш ранніх періодів. А для Одеси цей період становить 5 місяців – з квітня по вересень.

5.Визначається тенденція до зростання значень абсолютних мінімумів температури.На станціях Одеса, Миколаїв та Херсон не перевищено ні один температурний мінімум в порівнянні з попереднім століттям.

6.Встановлено, що у південних регіонах України абсолютні максимуми температури повітря відзначалися при циклонічної циркуляції з великими баричними градієнтами (37,2-79,5%), а в літній період в слабовираженних барических і малоградієнтних полях підвищеного тиску (37,5-41,7%).

7.Абсолютні мінімуми температури повітря відзначалися при периферійних атмосферних процесах з проходженням атмосферних фронтів (від 29,1% до 80,8%), а в перехідні сезони в тилу активного циклону (50,0 і 58,6%).

8.Виявлено, що для південно-західній частині України, а саме трьох її областей - Одеської, Херсонської та Миколаївської, більше характерна зміна температури повітря за сценарієм RCP 85. Однак за фактичними даними, спостерігається одна загальна тенденція до зростання температури повітря в усіх зазначених регіонах, яка перевищує середньорічні значення температури, розрахованої за запропонованими кліматичними сценаріями на 1,4-1,8 ^{0}C в Одесі, 0,8-0,9 ^{0}C в Херсоні та найбільше у Миколаєві 3,0-2,6 ^{0}C.

9.Спекотну погоду в південних областях України 5-6 серпня визначав гребінь Азорського антициклону,який відповідає підтипу 3.1 за класифікацією [4],який спостерігався над даною територією протягом всієї першої декади серпня.

10.Погоду на півдні України 27.12.2015 р. визначала прехідна зона між глибоким циклоном з центром над Архангельської областю і антициклоном, що займав всю територію півдня Європи і Малої Азії.

11.Панування холодного арктичного повітря над досліджуваної територією 02.02.2012 привело до формування екстремально низьких температур не тільки на півдні України, але по по всій її території.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоиздат. 1980. 351 с.

2. Барабаш М. Б. Сценарії режиму температури повітря в перші три десятиріччя XXI ст. за фізико-географічними зонами України /М. Б. Барабаш, Л. О. Ткач //Водне господарство України. 2005. № 3. С. 47-54.

3.Ивус Г.П., Агайар Э.В., Ешану А.Е. Особенности температурно-ветрового режима в районе Одессы на рубеже XXI века // Причорноморський екологічний бюлетень. 2007. № 2 (24). С. 181-190.

4.Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Агайар Е.В. До проблеми типізації синоптичних процесів над півднем України у сучасних умовах // Причорноморський екологічний бюлетень. 2009. №. 2 (24) С. 142-145.

5. Ивус Г.П., Агайар Э.В. Физико-статистический анализ и прогнозслабого ветра и инверсий температуры над территорией Северо-Западного Причерноморья // Монография. Одеса: ТЭС. 2018.202 с.

6. Климат Одессы / под ред. Л.К. Смекаловой, Ц.А. Швер.Л.: Гидрометеоиздат. 1986. 174 с.

7. Клімат України за редакцією В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Видавництво Раєвського. Київ. 2003. 343 с.

8.Кліматичний кадастр України (стандартні кліматичні норми за період 1961–1990 рр.)/ Державна гідрометеорологічна служба та ін. УНДГМІ – ЦГО. Київ. 2006. [Електронний ресурс].

9.Клименко Л. В. Синоптико-климатическая типизация атмосферних процессов и её каталог // М: МГУ им. М. В. Ломоносова. 1976. 106 с.

10.Кононова Н. К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б. Л. Дзердзеевскому//отв. ред. А. Б. Шмакин, Российская акад. наук,Ин-т географии. – М. : Воентехиниздат. 2009. 372 с.

11. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Чайка Д.Ю.Изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха на протяжении XX века и её влияние на погодные условия и региональную циркуляцию воздуха в Украине / Геофизический журнал. 2006. Т. 28. №1. С. 51-60.

12. Осадчий В. І., Бабіченко В. М., Набиванець Ю. Б., Скринник О. Я. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень // К.:Ніка-Центр. 2013. 308 с.

13. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату / Український географічний журнал. 2013. № 4. С. 32-39.

14. Сукманський М. І. (наук. кер. к.г.н. Агайар Е. В.)Термічний режим півдня Україні// Тези доповідей наукової конференції молодих вчених \ ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2019. С. 259-260.

15. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). За редакцією В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко.Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Державна гідромет. служба. Київ. Ніка-Центр. 2006. 312 с.

16. Температура воздуха на Украине/ В. Н. Бабиченко, Л.М. Гущина. Л.: Гидрометеоиздат. 1985. 365 с.

17.IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Вехта P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom та New York, NY, USA, 1535 pp. (дата звернення 1.03.2018 р.).

18. Хохлов В.Н., Иванов А.В. Количественное описание изменений климата в конце XX – начале XXI века // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. 2008. Вип. 50.Ч. 1. С. 221- 226.

19.Hegerl G. And Coauthors. Detectability of anthropogenic changes in annual temperature and precipitation extremes // J. Climate. 2004. 17. PP. 3683-3700

20.Martazinova V. The Classification of Synoptic Patterns by Metod of Analog // J. Environ. Sci. Eng. 2005. 7. P. 61-65.

21. Mendoza, Blanca, Víctor M., Garduño, René, Pazos, Marni. Sensitivity to solar activity of the Northern Hemisphere warming for the years 1980-2500.Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics,.2019. Vol. 189. PP. 107-113.DOI:10.1016/j.jastp.2019.03.007

22. https://bessarabiainform.com/2018/02/odesskaya-oblast

23. http://wiki.moippo.org.ua/index.php?title

24.https://mkrada.gov.ua/ru/content/zagalni-vidomosti-jkh.html?PrintVersion

25. https://our-travels.info/ost/Goroda/Ukraine/Herson/Herson_obl.php

26. http://rp5.ua

27.https://sos.noaa.gov/datasets/climate-model-temperature-change-rcp-85-2006-2100/

28.http://www.cgo.org.ua

Додаток А

кафедри метеорології та кліматології
на магістерську роботу студента гр. МЗМ-18
факультету ГМІ ОДЕКУ

Сукманського Михайло Івановичу

Тема магістерської роботи
«Температурний режим Південно-Західної України»

Кваліфікаційна магістерська робота виконанана кафедрі метеорології та кліматологіїу рамках науково-дослідної роботи «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр.) ДР № 0115U006532).

в. о. зав. кафедрою
метеорології та кліматології доц. Прокоф'єв О. М.

Таблиця А.1 – Список конференцій та публікацій

Вид наукової роботи (теми наукових робіт, автор, керівник роботи)	**Кількість кредитів**
Наукові статті	
Університетські конференції, семінари, гуртки	
1. Конференція молодих вчених ОДЕКУ 6-10 травня 2019 р.Тема доповіді:Термічний режим півдня Україні **2.** Наукові гуртки та семінари 2018 р., 2019 р.	0,75 0,25
Опубліковані тези конференцій:	
1. Сукманський М. І. (наук. кер. к.г.н. Агайар Е. В.)Термічний режим півдня Україні// Тези доповідей наукової конференції молодих вчених \ ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2019. С. 259-260.	0,25
Участь у виконанні НДР	
«Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр.) ДР № 0115U006532 - **2019 р.**	0,20
Конкурсні роботи:	
Конкурс наукових робіт серед студентів ОДЕКУ за напрямком географічні науки (гідрометеорологія) у жовтні-листопаді 2018-2019 рр., ОДЕКУ, м. Одеса: -Термічний режим півдня України. 2011-2018 рр. - Циркуляційні умови формування екстремальних температур в Північно-Західному Причорномор'ї	 0,50 0,50
ВСЬОГО	**2,45**

Додаток Б

Таблиця Б.1 - Кількість спостережень у пунктах Одеса , Миколаїв та Херсон за період 2011-2018рр.

Одеса													
Роки	I	II	III	V	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2011	248	224	246	240	248	239	241	246	240	248	238	247	2905
2012	246	228	247	239	248	240	248	248	239	247	240	240	2910
2013	385	349	248	240	248	239	249	248	239	248	238	248	3178
2014	248	224	247	240	248	240	248	248	240	249	240	247	2919
2015	248	224	246	240	247	240	248	248	240	247	240	248	2916
2016	248	232	247	240	248	240	248	248	240	249	240	248	2928
2017	248	224	247	240	248	240	248	248	240	249	240	248	2920
2018	248	224	247	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920
Миколаїв													
2011	246	222	247	240	248	240	243	246	240	248	239	246	2905
2012	247	228	247	240	248	240	247	246	239	249	240	239	2910
2013	249	223	248	240	246	238	248	247	239	249	240	247	2913
2014	247	222	247	240	248	240	248	248	240	249	240	248	2917
2015	247	224	247	240	248	230	238	241	214	241	216	244	2830
2016	227	224	230	234	229	447	457	444	449	463	449	462	4315
2017	465	211	247	239	242	239	248	246	240	249	240	248	3114
2018	247	224	246	240	248	240	248	248	240	248	239	247	2915
Херсон													
2011	248	223	247	240	248	240	243	246	240	247	238	247	2907
2012	247	227	247	240	248	240	247	247	239	248	240	239	2909
2013	381	362	248	240	248	240	249	248	240	249	240	247	3191
2014	248	224	247	240	248	240	248	248	239	249	240	248	2919
2015	248	224	247	240	248	240	248	248	240	247	240	248	2918
2016	248	232	247	240	248	240	248	248	240	249	240	248	2928
2017	248	224	247	240	248	240	248	248	240	249	240	248	2920
2018	248	224	247	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2920

Таблиця Б.2 - Абсолютні максимуми температури повітря на півдні України та відповідні їм типи синоптичних процесів за період 2011-2018рр.

Одесса												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011	8,2	11,6	17,3	20,8	26	29,8	33,4	31,8	29,9	**26,7**	12	13,6
	(18.01)	(08.02)	(25.03)	(26.04)	(30.05)	(04.06)	(19.07)	(10.08)	(01.09)	(05.10)	(28.11)	(04.12)
	6.3	1.1	6.2	5.2	3.1	5.1	3.3	5.1	5.1	5.1	6.3	6.3
2012	7,6	9,4	**20,3**	**27,8**	**29,2**	**33,1**	**34,1**	35,4	27,1	23,9	16,1	13,6
	(06.01)	(26.02)	(19.03)	(29.04)	(02.05 ,11.05)	(20.06)	(29.07)	(05.08)	(04.09)	(05.10)	(06.11)	(01.12)
	6.3	6.3	1.1	3.3	1.2	5.1	5.2	1.1	3.3	5.1	6.3	5.1
2013	11,1	9,9	12,1	25,6	24,9	30,4	31,7	32,2	27	20,9	18,4	8,4
	(22.01)	(28.02)	(20.03)	(24.04)	(21.05)	(17.06)	(08.07)	(15 , 23.08)	(01.09)	(22.10)	(04.11)	(20.12)
	6.4	6.3	6.1	3.1	5.1	5.1	5.1	5.1	3.1	3.1	6.3	3.3
2014	**11,4**	10,4	18,6	20,2	28,4	30,9	32	33,7	28,4	21,2	13,9	14,2
	(18.01)	(18.02)	(14.03)	(20.04)	(26.05)	(09.06)	(26.07)	(04.08)	(03.09)	(16.10)	(05.11, 06.11)	(31.12)
	1.2	5.1	1.1	1.3	4.1	4.1	1.3	4.2	1.3	6.2	1.2	3.3
2015	7,4	9,6	11,8	21,5	26,3	28,6	32,3	33,9	28,8	20,6	18	**16,5**
	(31.01)	(28.02)	(21.03)	(13.04)	(23.05)	(26.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10, 05.10)	(12.11)	(27.12)
	1.2	4.1	4.2	5.1	4.1	5.1	6.4	1.3	4.1	3.3	1.4	2.2

Продовження таблиці Б.2

2016	7,7	**16,8**	14,9	25	25,6	32,2	32,5	35,1	28,4	19,9	15,5	12
	(12.01)	(16.02)	(18.03)	(18.04)	(29.05)	(21.06)	(30.07)	(07.08)	(14.09)	(01.10, 04.10)	(07.11)	(11.12)
	6.1	2.2	6.2	6.2	3.2	3.3	3.3	4.2	1.4	3.3	1.2	6.2
2017	4,8	15,5	20	20,1	26,6	30,1	30,1	**35,7**	27,3	23,3	13,8	12,4
	(14.01)	(24.02)	(28.03)	(30.04)	(31.05)	(13.06)	(21.07)	(06.08)	(18.09)	(17.10)	(02.11)	(02.12)
	6.3	1.1	1.1	5.2	3.2	1.3	3.3	3.1	4.1	5.1	1.1	5.1
2018	8,8	9,5	16,8	22,8	28,4	31,7	31,1	33,4	**32,9**	22,1	12,8	7,7
	(06.01.01)	(04.02)	(17.03)	(22.04)	(31.05)	(15.06)	(13.07,20.07)	(16.08)	(01.09)	(20.10)	(05.11)	(08.12)
	6.3	6.2	6.1	6.3	4.1	4.1	6.2	4.2	3.3	5.2	3.2	6.2
Миколаїв												
2011	7,3	12,1	17,7	22,9	30	30,6	35,8	33,2	32,1	**27,3**	12,7	12,2
	(18.01)	(08.02)	(26.03)	(29.04)	(24.05)	(19.06)	(17.07)	(10.08)	(13.09)	(05.10)	(01.11)	(05.12)
	6.3	1.1	6.2	6.2	3.1	6.1	5.1	5.1	3.3	5.1	5.1	6.3
2012	7,4	5,8	**20,5**	**31,2**	**31,7**	**35,4**	36,9	38,6	29,5	27	17,4	13,4
	(06.01)	(25.02)	(19.03)	(30.04)	(01.05)	(22.06)	(29.07)	(07.08)	(04.09)	(02.10)	(05.11)	(01.12)
	6.3	6.3	1.1	3.3	1.2	5.2	5.2	5.1	3.3	5.2	6.1	5.1
2013	**11,6**	11,7	17,5	25,8	29,9	35,2	32,2	34,8	24,6	19,8	**18,9**	9,8
	(22.01)	(08.02)	(31.03)	(30.04)	(30.05)	(28.06)	(07.07)	(12.08)	(01.09)	(22.10)	(06.11)	(25.12)
	6.4	6.3	5.2	5.1	6.1	6.2	5.1	3.1	3.1	3.1	6.3	5.2
2014	9,1	11	19,7	24,4	31	32,7	33,8	37	31,5	21,8	17,7	13,2
	(11.01)	(13.02)	(25.03)	(18.04)	(25,26.05)	(08.06)	(26.07)	(03.08)	(03.09)	(12.10)	(08.11)	(24.12)
	6.2	1.2	1.2	5.2	4.1	4.1	1.3	4.2	1.3	3.3	1.2	6.3
2015	9,8	13,3	15,9	22,6	29,4	32	35,3	36	**35,5**	24,8	16,3	13,6
	(31.01)	(27.02)	(27.03)	(12.04)	(25.05)	(15.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10)	(22.11)	(27.12)
	1.2	4.1	1.2	3.3	4.1	4.1	6.4	1.3	4.1	3.3	6.1	2.2

Продовження таблиці Б.2

2016	6,9	15,9	15,9	28,2	25,7	34	37	36	30	22	17,7	10
	(12.01)	(16.02)	(07.03)	(18.04)	(29.05)	(22.06)	(16,17.07)	(02,07.08)	(05,09.09)	(01,02,04.10)	(07.11)	(11.12)
	6.1	2.2	1.2	6.2	3.2	3.3	5.1	4.2	1.1	3.3	1.2	6.2
2017	5	13,7	19,9	24,4	28,3	32,6	34,6	39,3	32,9	23,4	14,1	14,2
	(14.01)	(24.02)	(28,29.03)	(30.04)	(31.05)	(28.06)	(22.07)	(05.08)	(17.09)	(17.10)	(12,13.11)	(02.12)
	6.3	1.1	1.1	5.2	3.2	4.1	3.3	3.1	4.1	5.1	5.2	5.1
2018	9,9	8,8	15,2	26,6	31,2	33,6	33,3	35,5	35,4	24,8	15,3	6,4
	(07.01)	(04.02)	(17.03)	(26.04)	(05.05)	(15.06)	(10.07)	(17.08)	(01.09)	(16.10)	(03.11)	(09.12)
	6.3	6.2	6.1	4.1	4.1	4.1	6.1	3.3	3.3	5.2	3.2	6.2
Херсон												
2011	5,8	10,4	17,6	22,5	30,6	32,1	36,7	34	30,8	26,3	17	13,5
	(18.01)	(08.02)	(26.03)	(26.04)	(24.05)	(08.06)	(20.07)	(09,10.08)	(15.09)	(05,06.10)	(19.11)	(05.12)
	6.3	1.1	6.2	5.2	3.1	3.3	6.1	5.1	5.1	5.1	3.3	6.3
2012	9	7	19,5	31,5	33,6	35,1	34,7	37,7	30,5	28,1	18,3	15,4
	(06.01)	(25.02)	(19.03)	(30.04)	(12.05)	(20.06)	(22.07)	(07.08)	(04.09)	(02.10)	(05.11)	(01.12)
	6.3	6.3	1.1	3.3	6.2	5.1	3.3	5.1	3.3	5.2	6.1	5.1
2013	12,9	12,4	18,5	27,9	30,7	35,7	32,4	36,3	28	19,2	20,5	9,9
	(22.01)	(08.02)	(31.03)	(30.04)	(20.05)	(27.06)	(08.07)	(14.08)	(02.09)	(14.10)	(06.11)	(25.12)
	6.4	6.4	5.2	5.2	5.2	6.3	5.1	5.1	3.1	3.1	6.3	5.2
2014	9,1	13,5	21,8	24,2	32,7	34,3	35,6	37,9	32,5	21,9	16,9	12,7
	(15.01)	(12.02)	(25.03)	(18.04)	(26.05)	(07.06)	(17.07)	(04.08)	(02.09)	(14.10)	(08.11)	(24.12)
	5.2	1.2	1.2	5.2	4.1	4.1	3.3	4.2	1.3	1.4	1.2	6.3
2015	10,3	16,1	16,7	22,8	29,5	32,2	35,9	38,1	34,7	25,4	17,3	14,4
	(31.01)	(27.02)	(27.03)	(28.04)	(25.05)	(15.06)	(25.07)	(11.08)	(04.09)	(04.10)	(22.11)	(27.12)

Продовження таблиці Б.2

	1.2	1.2	1.2	6.1	4.1	4.1	6.4	1.3	4.1	3.3	6.1	2.2
2016	9,1	**17,4**	15,9	27,5	26,4	35,4	**38,1**	36,6	30,5	23	18,8	9,4
	(12.01)	(16.02)	(02,07.03)	(18.04)	(31.05)	(21.06)	(17.07)	(07.08)	(06.09)	(03.10)	(09.11)	(11.12)
	6.3	1.2	1.2	6.2	3.2	3.3	5.1	4.2	4.2	5.1	1.2	6.2
2017	5,1	14,4	19,7	24,9	27,3	32,1	35,7	**38,7**	34,3	23,8	15,6	14,8
	(14.01)	(24.02)	(28.03)	(29,30.04)	(31.05)	(21,30.06)	(22.07)	(05.08)	(12.09)	(17.10)	(14.11)	(02.12)
	6.3	1.1	1.1	5.2	3.2	4.1	3.3	3.1	1.2	5.1	4.2	5.1
2018	8,8	9,5	16,8	22,8	28,4	31,7	31,1	33,4	32,9	25,5	14,4	7,1
	(06,07.01)	(04.02)	(17.03)	(22.04)	(31.05)	(15.06)	(13,20.07)	(16.08)	(01.09)	(16.10)	(05.11)	(09.12)
	6.3	6.2	6.1	5.2	4.1	4.1	6.2	4.2	3.3	5.2	3.2	6.2

Таблиця Б.3- Абсолютні мінімуми температури повітря на півдні України та відповідні їм типи синоптичних процесів за період 2011-2018рр.

Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011	-10,2	-11	-8,9	**0,7**	6	12,8	14	15	9,6	**0,5**	-2,1	-5,2
	(05.01)	(20.02)	(03.03)	(12.04)	(07.05)	(27.06)	(23.07)	(28.08)	(30.09)	(27.10)	(17.11)	(25.12)
	5.2	5.2	3.3	5.1	6.2	6.2	5.2	5.2	5.1	5.2	3.3	1.4
2012	-14,3	**-18**	-5,6	0,8	10,6	13,3	**11,4**	12,6	11,6	4,6	-1,3	-12,4
	(31.01)	(02.02)	(08.03)	(02.04)	(14.05)	(01.06)	(27.07)	(29.08)	(11.09)	(30.10)	(26.11)	(24.12)
	5.2	6.1	6.2	6.2	5.2	6.3	3.3	6.2	5.1	6.1	1.1	5.2
2013	-12,3	-2,4	-7,8	3,2	13,5	13,1	15	12,7	6,4	1,6	-4	-7,1
	(10.01)	(18.02)	(24.03)	(08.04)	(09.05)	(01.06)	(22.07)	(31.08)	(28.09)	(05.10)	(28.11)	(11.12)
	5.1	3.1	6.2	5.1	3.1	5.2	5.1	3.1	6.2	5.1	5.1	5.1

Продовження таблиці Б.3

2014	**-16,2**	-11,4	1	1	**5,7**	12	16,5	14	5,3	0,7	-2,9	**-12,7**
	(31.01)	(01.02 , 04.02)	(01.03 , 09.03)	(02.04)	(06.05)	(27.06)	(02.07)	(29.08)	(25.09)	(26.10)	(24.11)	(31.12)
	5.2	1.1	6.3	6.2	5.1	6.3	5.1	5.1	6.2	5.2	1.1	3.3
2015	-14,5	-9	-0,6	1,6	9,2	14,1	13,9	14,9	11,9	2,9	0,6	-7,2
	(08.01)	(17.02)	(09.03)	(05.04)	(04.05)	(19.06)	(12.07)	(22.08)	(30.09)	(28.10)	(17.11)	(31.12)
	5.1	1.1	3.2	5.1	5.1	6.2	5.1	1.3	5.1	6.2	1.4	1.4
2016	-16,1	-2,7	-3,3	3,3	8,3	**10,7**	14,9	12,9	7,3	0,9	**-5**	-8
	(03.01)	(07.02)	(20.03)	(03.04)	(07.05)	(08.06)	(08.07)	(14.08)	(21.09)	(28.10)	(30.11)	(17.12)
	6.1	3.1	3.1	6.2	4.1	3.1	5.1	1.1	6.2	6.2	1.2	3.1
2017	-14	-10,4	0,7	1,1	6,5	14	14,5	**11,8**	8,9	2,8	-2,3	-3,2
	(07.01)	(10.02)	(18.03)	(19.04)	(11.05)	(06.06, 16.06)	(05.07)	(31.08)	(30.09)	(31.10)	(24.11)	(22.12)
	6.1	1.3	4.2	5.1	3.1	3.2	5.1	3.3	1.4	6.3	1.1	4.2
2018	-9	-12	**-11**	3,5	11	12	14,3	18,2	**4,6**	4,4	-5,8	-8
	(24.01)	(28.02)	(01.03)	(03.04)	(12.05)	(24.06)	(02.07)	(12.08)	(27.09)	(25.10)	(30.11)	(02.12)
	6.3	6.4	6.2	5.1	3.3	5.2	6.2	3.3	3.1	5.2	3.2	4.2
Миколаїв												
2011	-17,5	-14,5	-12,6	-0,7	2,9	13	14,2	11,9	7,6	**-4,3**	**-10,6**	-8,8
	(26.01)	(16.02)	(03.03)	(12.04)	(08.05)	(30.06)	(01.07)	(27.08)	(27.09)	(31.10)	(25.11)	(25.12)
	5.1	5.2	3.3	5.1	1.3	3.3	5.2	5.2	5.1	5.1	3.3	1.4
2012	-16,9	**-24**	-6	-0,3	10,2	11,4	14,9	12,1	8,7	3,7	-2,9	**-21,1**
	(31.01)	(02.02)	(06.03)	(02.04)	(18.05)	(01.06)	(19.07)	(30.08)	(12.09)	(30.10)	(16.11)	(24.12)
	5.2	6.1	6.2	6.2	5.2	6.3	3.3	6.2	4.2	6.1	5.1	5.2
2013	-14,7	-3,9	-8,2	1,7	9,7	12,8	12,7	12,5	4,1	0,5	-6	-9,6
	(14.01)	(28.02)	(24.03)	(03.04)	(08.05)	(02.06)	(23.07)	(15.08)	(28,29.09)	(20.10)	(28.11)	(11.12)
	3.3	5.1	6.2	6.1	3.1	3.3	5.1	5.1	6.2	5.1	5.1	5.1

Продовження таблиці Б.3

2014	**-20,5**	-17,6	-0,3	**-3,1**	4,5	11,9	14,7	12	4,4	-3,5	-6,3	-17,4
	(31.01)	(01.02)	(09.03)	(03.04)	(06.05)	(27.06)	(03.07)	(30.08)	(25.09)	(26.10)	(23.11)	(31.12)
	5.2	1.1	6.3	5.1	5.1	6.3	5.1	3.1	6.2	5.2	1.1	3.3
2015	-19,7	-11,2	-4,9	0,5	7,7	12,4	**11,3**	12,2	8,7	-3	-3,1	-8,9
	(08.01)	(18.02)	(24.03)	(05,23.04)	(05.05)	(07.06)	(12.07)	(22.08)	(15.09)	(30.10)	(01.11)	(30.12)
	5.1	1.1	3.2	5.1	3.2	3.1	5.1	1.3	3.2	5.2	3.3	1.1
2016	-20,3	-5,3	-5,4	0,6	6,9	**10**	13	**11**	5	-3	-7	-14
	(04.01)	(07.02)	(20.03)	(03.04)	(18.05)	(07,08.06)	(08,09.07)	(14.08)	(21.09)	(28.10)	(30.11)	(17.12)
	6.1	3.1	3.1	6.2	4.1	3.1	5.1	1.1	6.2	5.1	1.2	3.1
2017	-16	-13	-2,1	0	**2,7**	11,9	11,7	11,9	4,7	2,5	-4,2	-3,9
	(30,31.01)	(10.02)	(18.03)	(07.04)	(11.05)	(04.06)	(15.07)	(31.08)	(30.09)	(03,31.10)	(24.11)	(22.12)
	3.3	1.3	4.2	6.1	3.1	3.3	5.1	3.3	1.4	6.3	1.1	4.2
2018	-14	-14,8	**-16,9**	2,6	8,3	**10**	13,5	13,5	**3**	3,8	-8,8	-15
	(25.01)	(26.02)	(02.03)	(03.04)	(01.05)	(02.06)	(03.07)	(24.08)	(27.09)	(25.10)	(30.11)	(02.12)
	5.2	1.3	6.2	5.1	3.3	3.3	6.2	3.2	3.1	5.2	3.2	4.2
Херсон												
2011	-19,7	-14,3	**-12,3**	-0,5	**2,7**	12	13,4	11,5	6,4	-3	**-12,2**	-7,3
	(26.01)	(15.02)	(03.03)	(12.04)	(07.05)	(05.06)	(02.07)	(28.08)	(26.09)	(27.10)	(25.11)	(26.12)
	5.1	5.2	3.3	5.1	6.2	5.1	6.1	5.2	5.1	5.2	3.3	5.1
2012	-17,3	**-22,6**	-8	-0,3	10,1	11	13,7	**11,1**	6,9	2,9	-4,9	-20,8
	(31.01)	(02.02)	(02.03)	(02.04)	(27.05)	(01.06)	(01.07)	(31.08)	(10.09)	(31.10)	(16.11)	(24.12)
	5.2	6.1	6.2	6.2	1.3	6.3	3.3	6.2	5.1	6.2	5.1	5.2
2013	-12,1	-8,8	-8,4	1,7	8,3	12,3	13,1	13,3	**2,8**	-0,5	-6,4	-11,2
	(14.01)	(08.02)	(24.03)	(23.04)	(08.05)	(02.06)	(22.07)	(04.08)	(30.09)	(20.10)	(28.11)	(11.12)
	5.3	6.4	6.2	3.1	3.1	3.3	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1

Продовження таблиці Б.3

2014	-19,3	-17,3	-4	**-3,9**	2,8	11,3	14,7	11,5	5,3	-2,6	-7,2	**-18,2**
	(31.01)	(01.02)	(30.03)	(02.04)	(06.05)	(19.06)	(04.07)	(23.08)	(25.09)	(26.10)	(24.11)	(31.12)
	5.2	1.1	6.2	6.2	5.1	5.1	5.1	3.1	6.2	5.2	1.1	3.3
2015	**-21,6**	-10	-4,6	-0,3	7,4	12,8	**11,8**	12,5	7,6	**-3,4**	-3,6	-10,6
	(08.01)	(17,19.02)	(08,24.03)	(10.04)	(05.05)	(08.06)	(19.07)	(26.08)	(15.09)	(31.10)	(01.11)	(31.12)
	5.1	1.1	3.2	5.1	3.2	3.1	6.2	1.3	3.2	5.2	3.3	1.4
2016	-18,4	-5	-5,8	1,3	7,5	**6,7**	12,8	**11,1**	6,3	-2,6	-7,4	-10,5
	(04,25.01)	(08.02)	(20.03)	(03.04)	(07.05)	(08.06)	(08.07)	(14.08)	(23.09)	(28.10)	(30.11)	(21.12)
	6.1	3.1	3.1	6.2	4.1	3.1	5.1	1.1	4.2	5.1	1.2	3.1
2017	-16,4	-13	-2,2	0,5	3,1	11,3	11,9	11,3	4,1	1,5	-4,2	-2,9
	(31.01)	(01.02)	(18.03)	(01.04)	(11.05)	(04.06)	(15.07)	(31.08)	(30.09)	(03.10)	(25.11)	(22.12)
	5.1	3.2	4.2	5.1	3.1	3.3	5.1	3.3	1.4	5.2	1.1	4.2
2018	-9	-12	-11	3,5	11	12	14,3	18,2	4,6	2,4	-7,3	-12,3
	(24.01)	(28.02)	(01.03)	(03.04)	(12.05)	(24.06)	(02.07)	(12.08)	(27.09)	(26.10)	(30.11)	(02.12)
	6.3	6.4	6.2	5.1	3.3	5.2	6.2	3.3	3.1	5.2	3.2	4.2

Таблиця Б.4 - Повторюваність різних типів синоптичних процесів в дні з абсолютним максимумом на південніУкраїни за період 2011-2018рр.

Типи	Підтипи	Місяць року																							
синоптичних процесів	син. процесів	січень		лютий		березень		квітень		травень		червень		липень		серпень		вересень		жовтень		листопад		грудень	
		к.в.	%	к.в.	%	к.в	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%	к.в.	%
1	1	4	16,7	10	41,7	13	54,2	1	4,2	2	8,3	1	4,2	2	8,3	4	16,7	6	25,0	2	8,3	8	33,3		
Периферійніпроцеси	1,1			6	25,0	7	29,2									1	4,2	1	4,2			1	4,2		
	1,2	4	16,7	4	16,7	6	25,0			2	8,3							1	4,2			6	25,0		
	1,3							1	4,2			1	4,2	2	8,3	3	12,5	3	12,5						
	1,4																	1	4,2	1	4,2	1	4,2		
2	2			2	8,3																			3	12,5
Циклонічнаціркуляція	2,1																								
	2,2			2	8,3																			3	12,5
3	3							5	20,8	9	37,5	5	20,8	7	29,2	5	20,8	10	41,7	9	37,5	4	16,7	2	8,3
Анти-циклонічнаціркуляція	3,1							1	4,2	3	12,5					4	16,7	3	12,5	3	12,5				
	3,2									6	25,0											3	12,5		
	3,3							4	16,7			5	20,8	7	29,2	1	4,2	7	29,2	6	25,0	1	4,2	2	8,3
4	4			2	8,3	1	4,2	1	4,2	9	37,5	10				8	33,3	6	25,0			1	4,2		
Слабовираженібаричні поля	4,1			2	8,3			1	4,2	9	37,5	10	41,7					5	20,8						
	4,2					1	4,2									8	33,3	1	4,2			1	4,2		
5	5	1	4,2	1	4,2	2	8,3	11	45,8	2	8,3	5	20,8	8	33,3	7		2	8,3	13	54,2	2	8,3	8	33,3
Периферійніпроцеси з фронтамі	5,1							2	8,3	1	4,2	4	16,7	6	25,0	7	29,2	2	8,3	8	33,3	1	4,2	6	25,0
	5,2	1	4,2			2	8,3	9	37,5	1	4,2	1	4,2	2	8,3					5	20,8	1	4,2	2	8,3
Циклонічнаціркуляція з великимибаричнимиградієнтами	6,1	2	8,3			4	16,7	1	4,2	1	4,2	1	4,2	2	8,3							4	16,7		
	6,2	1	4,2	3	12,5	4	16,7	4	16,7	1	4,2	1	4,2	2	8,3					1	4,2			6	25,0
	6,3	13	54,2	5	20,8			1	4,2			1	4,2									5	20,8	5	20,8
	6,4	3	12,5	1	4,2									3	12,5										
Загальнакількість		24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100

Таблиця Б.5- Повторюваність різних типів синоптичних процесів в дні з абсолютним мінімумом на півдні України за період 2011-2018рр.

Типи	Підтипи	Місяць року																							
синоптичних процесів	Син. процесів	січень		лютий		березень		квітень		травень		червень		липень		серпень		вересень		жовтень		листопад		грудень	
		к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к. в.	%	к.в.	%
1	1			9	37,5					1	4,2					6	25,0	6	25,0			10	41,7	4	16,7
Периферійні процеси	1,1			6	25,0											3	12,5					7	29,2	1	4,2
	1,2																					2	8,3		
	1,3			3	12,5					1	4,2					3	12,5								
	1,4																	3	12,5			1	4,2	3	12,5
2	2																								
Циклонічна циркуляція	2,1																								
	2,2																								
3	3	3	12,5	5	20,8	9	37,5	2	8,3	11	45,8	12	50,0	3	12,5	9	37,5	5	20,8			9	37,5	6	25,0
Антициклонічна циркуляція	3,1			4	16,7	3	12,5	2	8,3	6	25,0	5	20,8			3	12,5	3	12,5					3	12,5
	3,2			1	4,2	3	12,5			2	8,3	1	4,2			1	4,2	2	8,3			4	16,7		
	3,3	3	12,5			3	12,5			3	12,5	6	25,0	3	12,5	5	20,8					5	20,8	3	12,5
4	4					3	12,5			3	12,5							2	8,3					7	29,2
Слабовиражеені баричні поля	4,1									3	12,5														
	4,2					3	12,5											2	8,3					7	29,2
5	5	15	62,5	4	16,7			13	54,2	6	25,0	5	20,8	16	66,7	6	25,0	7	29,2	17	70,8	5	20,8	7	29,2
Периферійніпроцеси з проходженнямфронтів	5,1	7	29,2	1	4,2			13	54,2	4	16,7	2	8,3	14	58,3	3	12,5	7	29,2	6	25,0	5	20,8	4	16,7
	5,2	8	33,3	3	12,5					2	8,3	3	12,5	2	8,3	3	12,5			11	45,8			3	12,5
6	6	6	25,0	6	25,0	12	50,0	9	37,5	2	8,3	7	29,2	5	20,8	3	12,5	7	29,2	7	29,2				
Циклонічнациркуляція з великимибаричнимиградієнтами	6,1	4	16,7	3	12,5			1	4,2					1	4,2					2	8,3				
	6,2					10	41,7	8	33,3	2	8,3	2	8,3	4	16,7	3	12,5	7	29,2	3	12,5				
	6,3	2	8,3			2	8,3					5	20,8							2	8,3				
	6,4			3	12,5																				
Загальнакількість		24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100

ДОДАТОК В

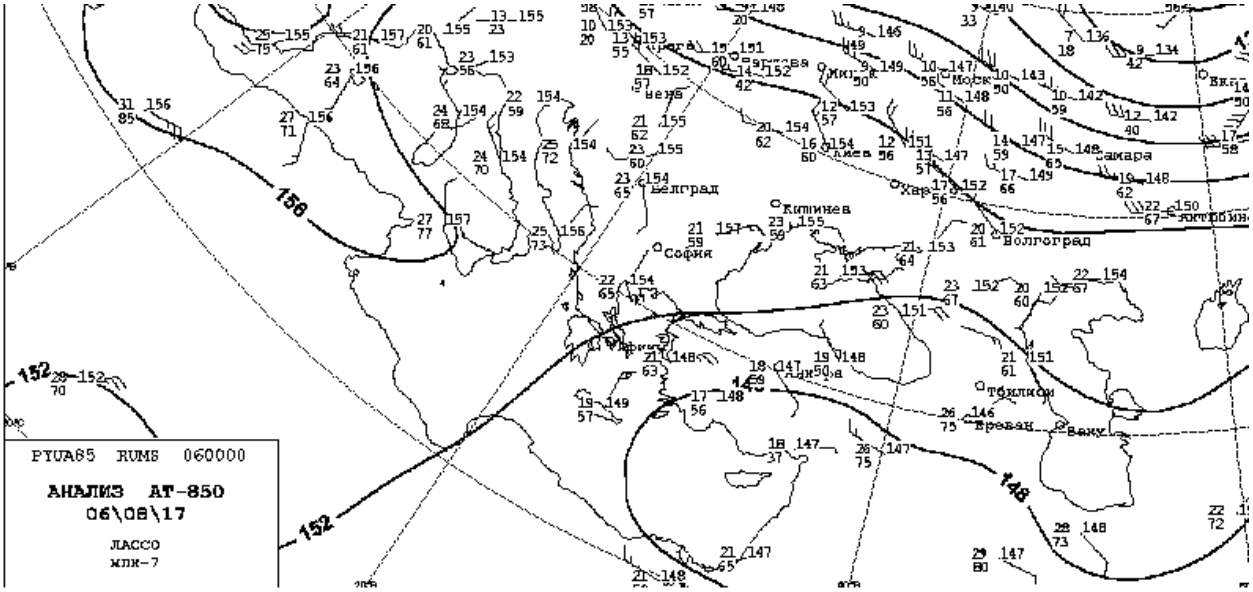


Рис. В.1. Карта АТ-850 за 06.08.2017 р.

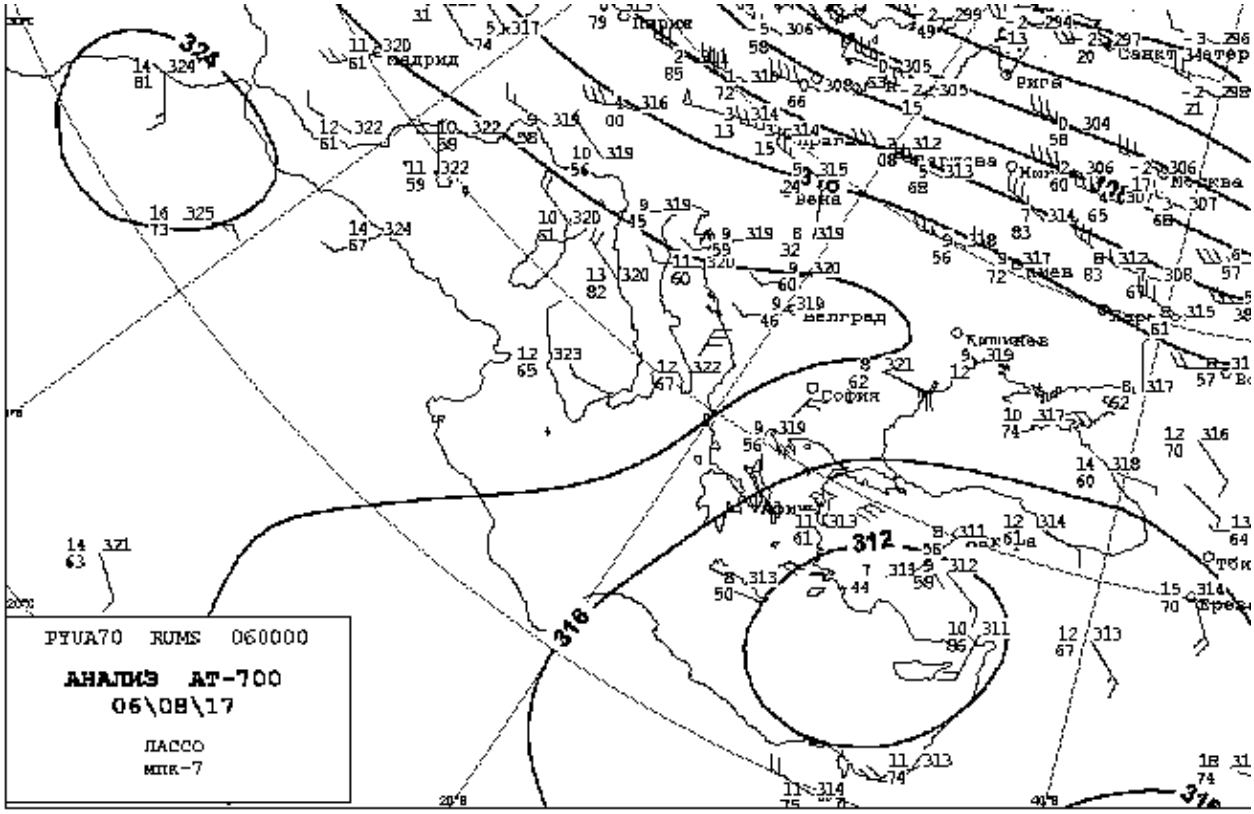


Рис. В.2. Карта АТ-700 за 06.08.2017 р.

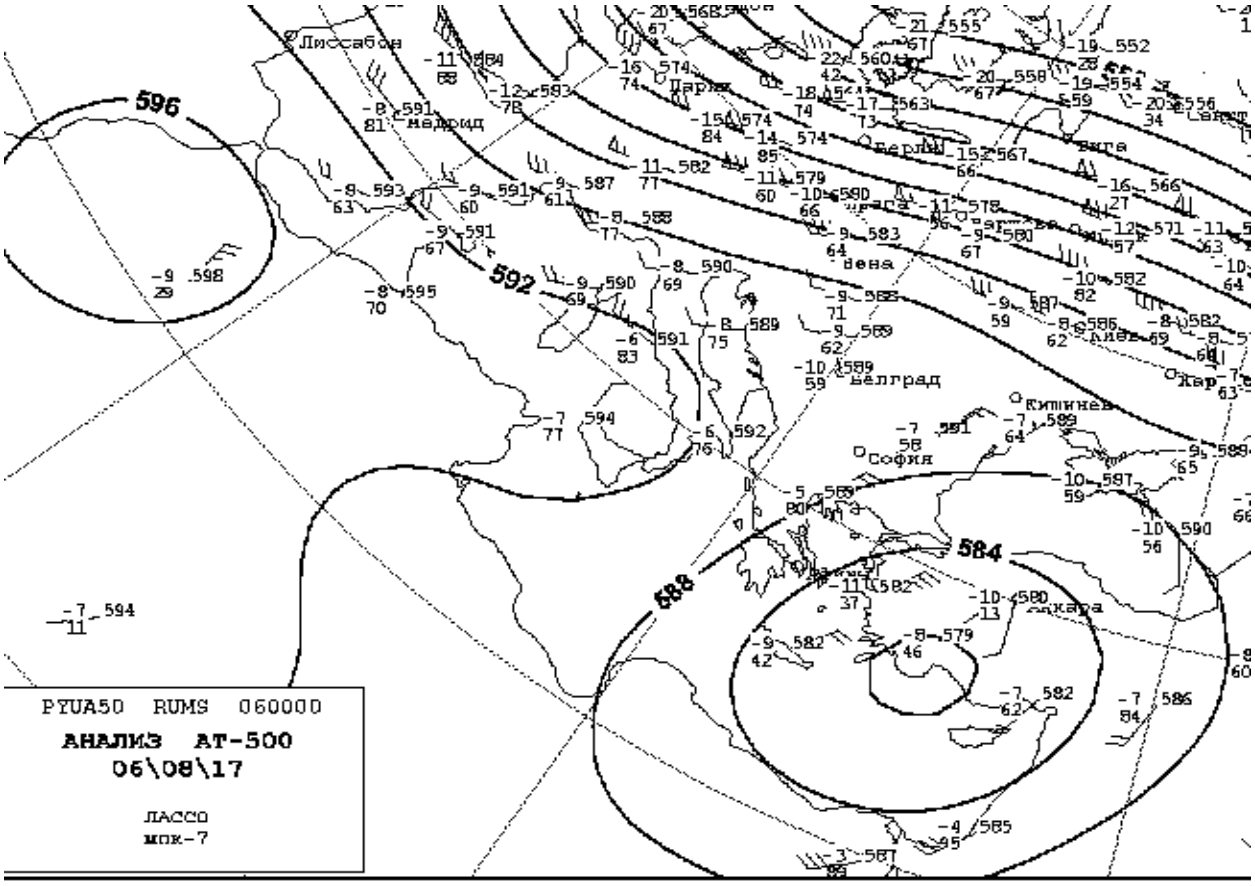


Рис. В.3. Карта АТ-500 за 06.08.2017 р.

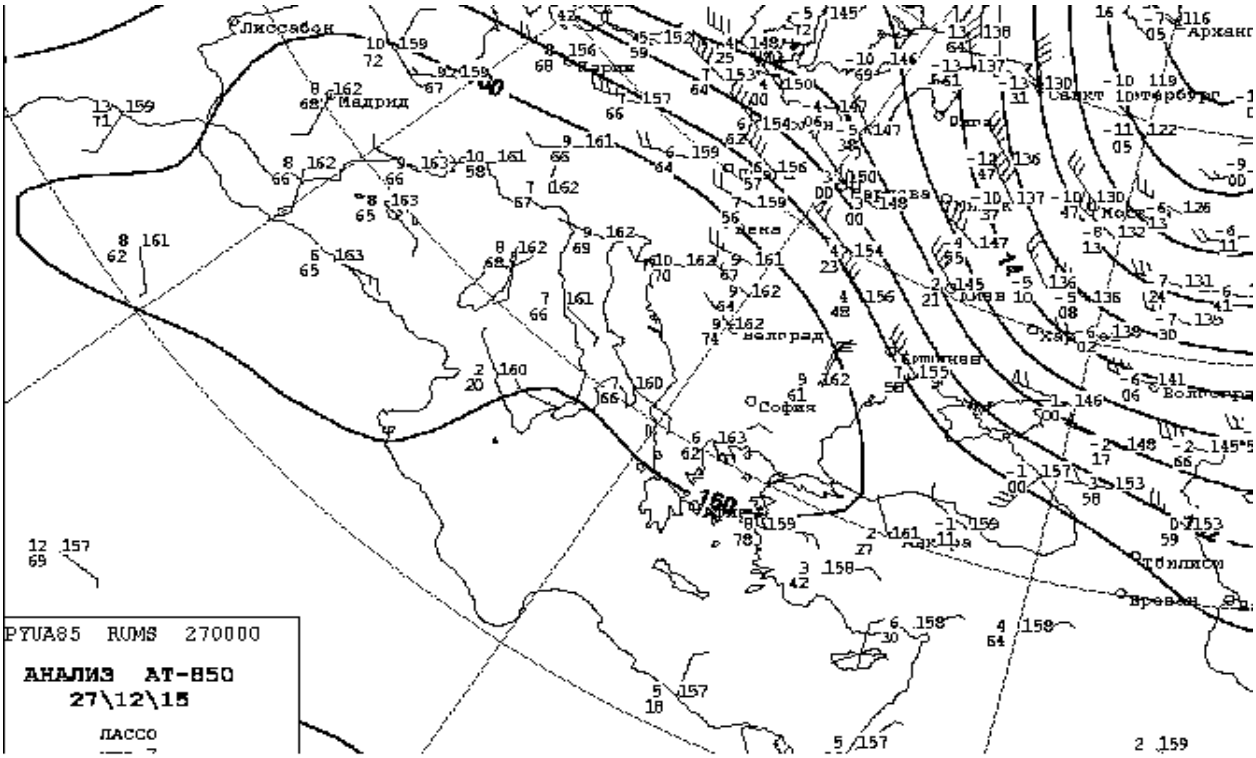


Рис. В.4. Карта АТ-850 за 27.12.2015 р.

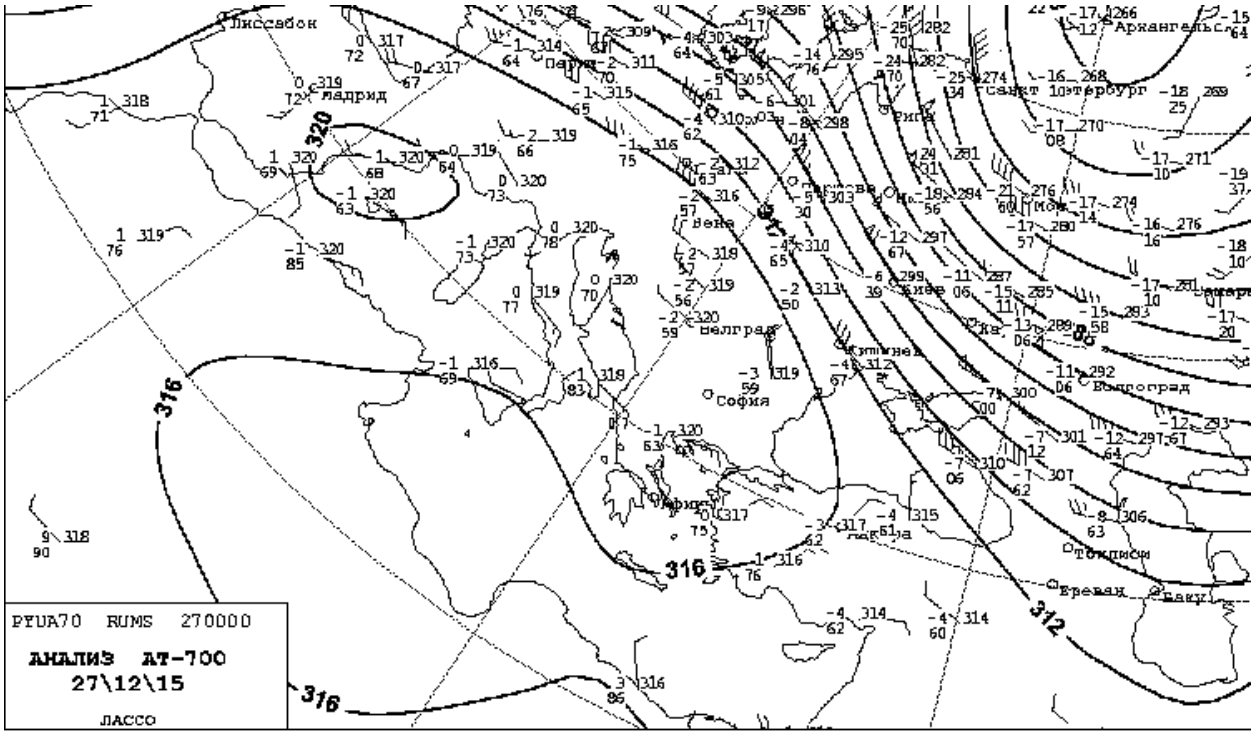


Рис. В.5. Карта АТ-700 за 27.12.2015 р.

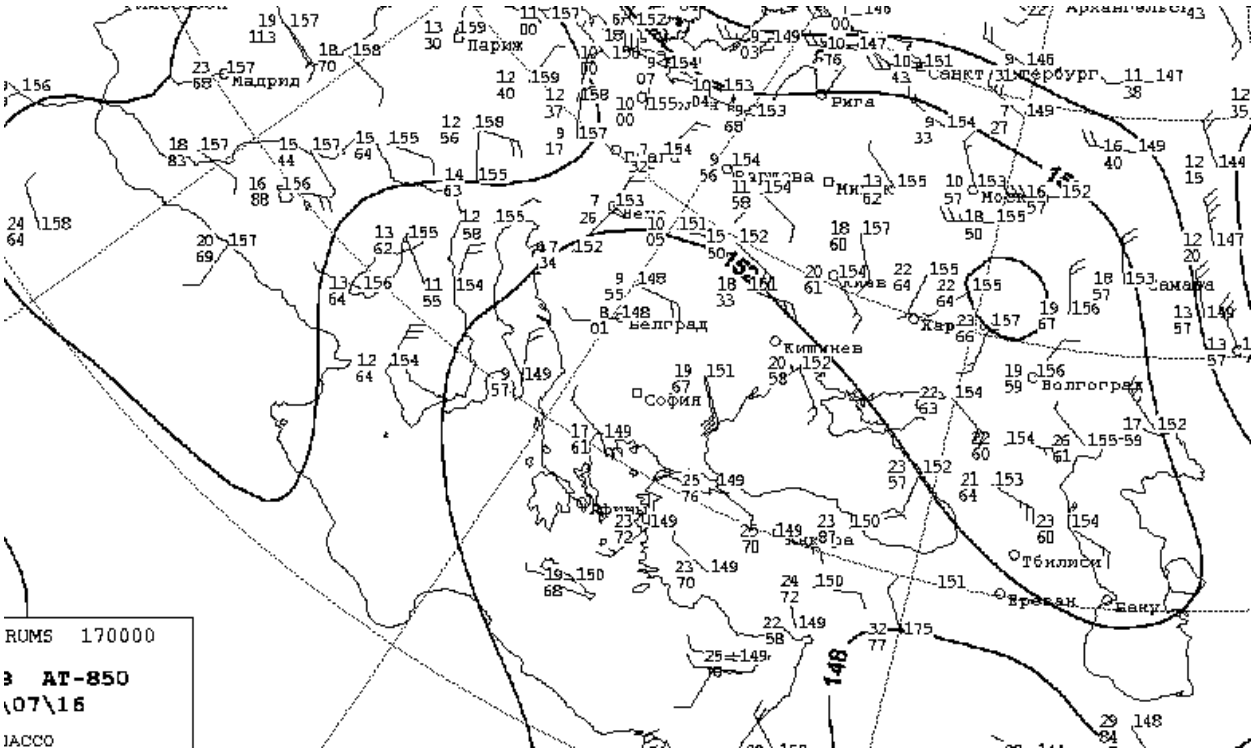


Рис. В.6. Карта АТ-850 за 17.07.2016 р.

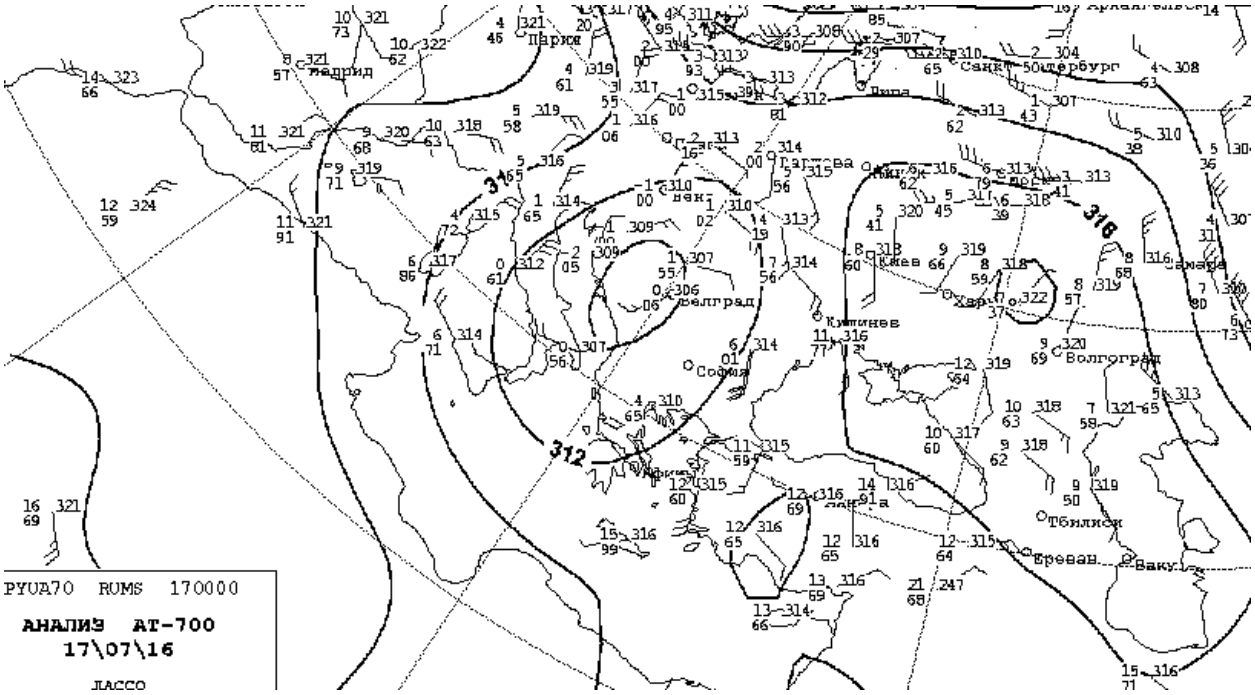


Рис. В.7. Карта АТ-700 за 17.07.2016 р.

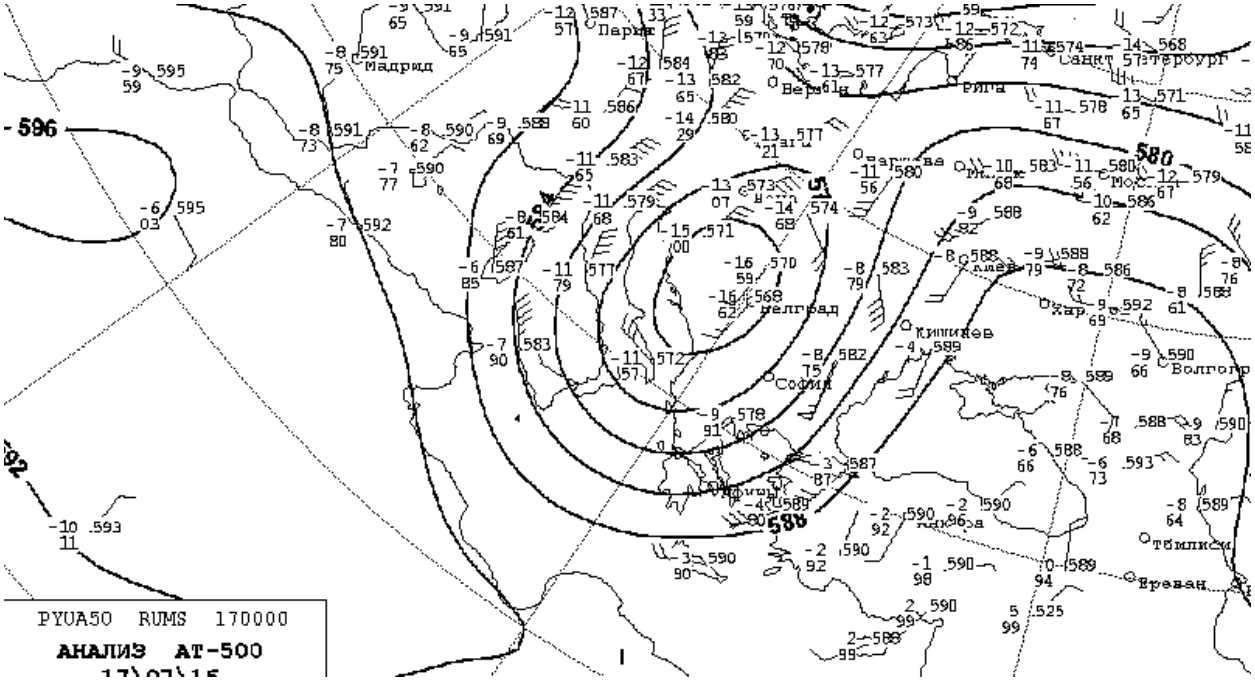


Рис. В.8. Карта АТ-500 за 17.07.2016 р.

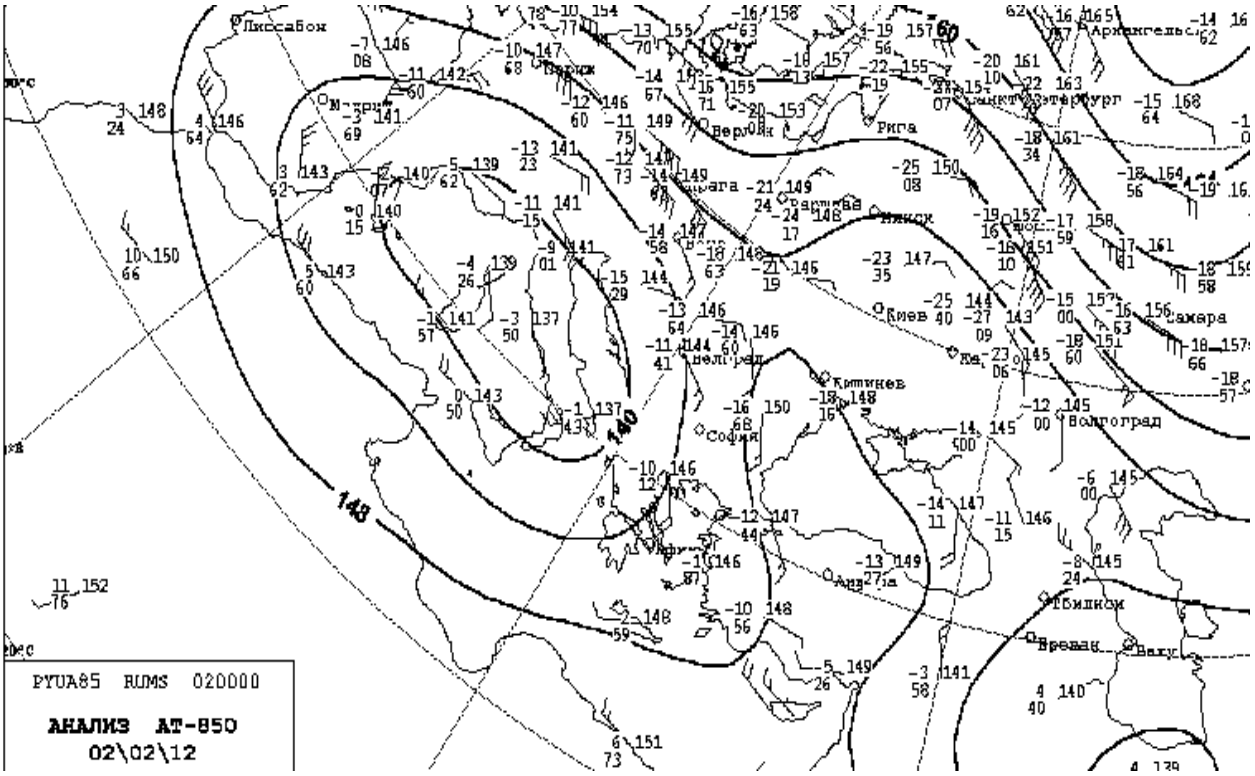


Рис. В.9. Карта АТ-850 за 02.02.2012 р.

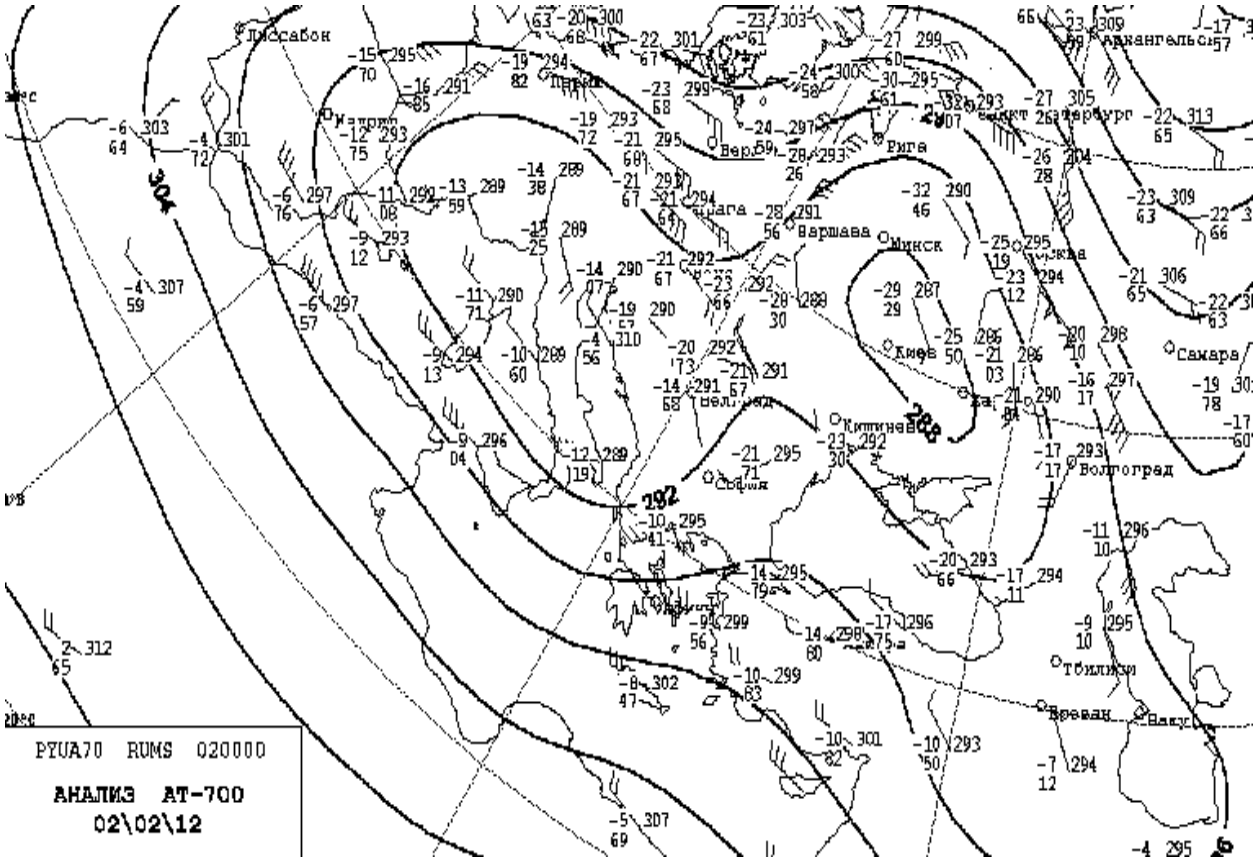


Рис. В.10. Карта АТ-700 за 02.02.2012 р.

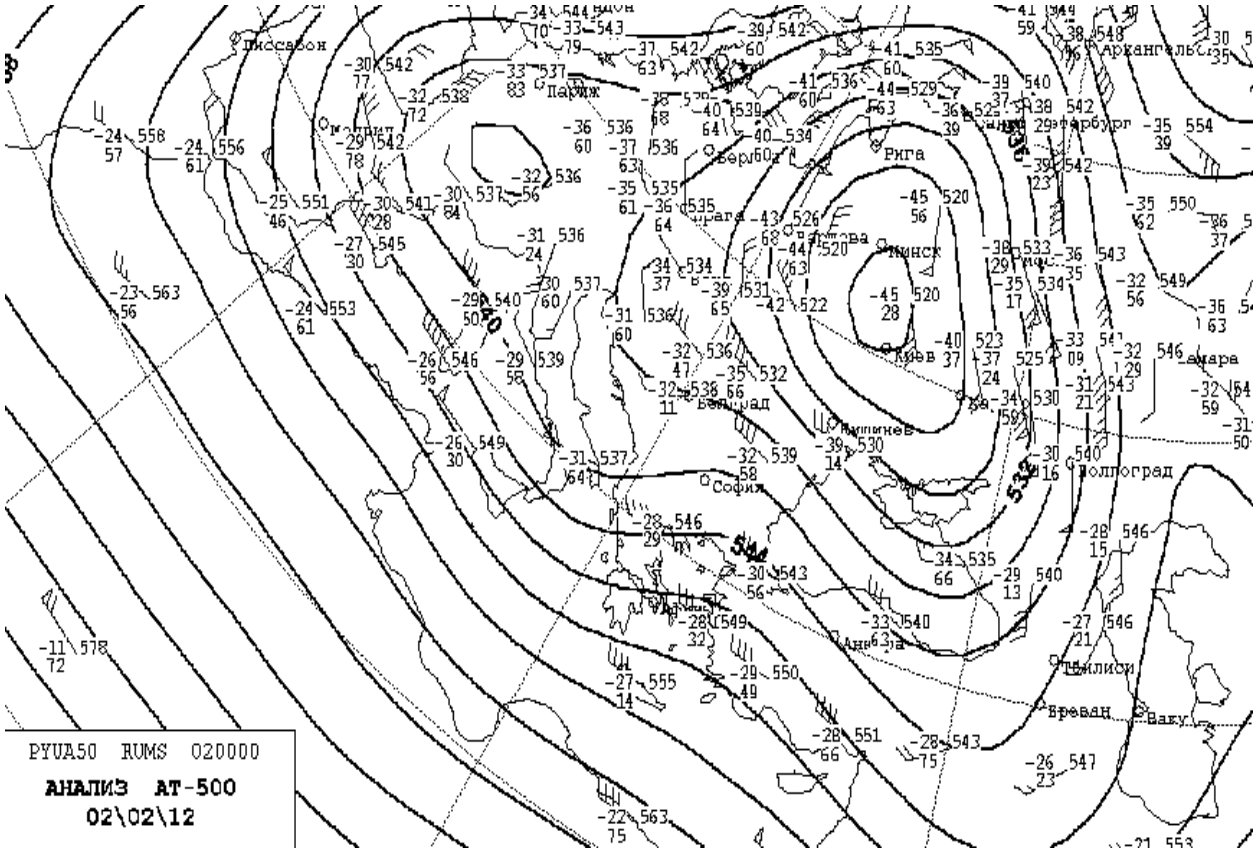


Рис. В.11. Карта АТ-500 за 02.02.2012 р.